ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA

ANNO LXXX

1903

SERIE QUARTA

VOLUME XVI.

CATANIA

C. GALÀTOLA, EDITORE

1903

ATTI

DELLA

ACCADEMIA GIOENIA

DI SCIENZE NATURALI

IN CATANIA

ANNO LXXX

1903

SERIE QUARTA

VOLUME XVI.

CATANIA

C. GALÀTOLA, EDITORE

1903

Accademia Gioenia di Scienze Naturali

IN CATANIA

Cariche Accademiche per l' anno 1902-'903

UFFICIO DI PRESIDENZA

RICCÒ Cav. Prof. Annibale — *Presidente*
CLEMENTI Comm. Prof. Gesualdo — *Vice-Presidente*
GRIMALDI Cav. Prof. Giovan Pietro — *Segretario*
GRASSI Cav. Prof. Giuseppe — *Vice-Segretario per la sezione di Scienze fisiche e matematiche*
FELETTI Cav. Prof. Raimondo — *Vice-Segretario per la sezione di Scienze naturali*

CONSIGLIO DI AMMINISTRAZIONE

RONSISVALLE Cav. Prof. Mario
ZANETTI Prof. Carlo Umberto
STADERINI Prof. Rutilio
PIERI Prof. Mario
CAFICI Rev. Prof. P. D. Giovanni — *Cassiere*
LAURICELLA Prof. Giuseppe — *Bibliotecario*

Elenco nominativo dei Soci Onorari, Effettivi e Corrispondenti

Soci Onorari

NOMINATI DOPO L' APPROVAZIONE DEL NUOVO STATUTO

Gemmellaro comm. prof. Gaet. Giorgio
Todaro comm. prof. Francesco
Chaix prof. Emilio
Macaluso comm. prof. Damiano
Cannizzaro gr. uff. prof. Stanislao
Mosso comm. prof. Pietro
Blaserna comm. prof. Pietro
Villari comm. prof. Emilio
Naccari uff. prof. Andrea
Strüver comm. prof. Giovanni
Ròiti uff. prof. Antonio
Cerruti comm. prof. Valentino
Berthelot prof. Marcellino
Grassi cav. prof. Battista
Schiaparelli comm. prof. Giovanni
Wiedemann prof. Eilhard
Capellini comm. prof. Giovanni
Righi cav. prof. Augusto
Volterra prof. Vito
Delpino prof. Federico

Soci Effettivi

1. **Cafici** rev. p. d. Giovanni
2. **Tomaselli** gr. uff. prof. Salvatore
3. **Clementi** comm. prof. Gesualdo
4. **Orsini Faraone** prof. Angelo
5. **Ronsisvalle** cav. prof. Mario
6. **Basile** prof. Gioachino
7. **Capparelli** uff. prof. Andrea
8. **Mollame** cav. prof. Vincenzo
9. **Aradas** cav. prof. Salvatore
10. **Di Sangiuliano** march. gr. uff. Ant.
11. **Ughetti** cav. prof. Giambattista
12. **Fichera** uff. prof. Filadelfo
13. **Feletti** cav. prof. Raimondo
14. **Pennacchietti** cav. prof. Giovanni
15. **Petrone** uff. prof. Angelo
16. **Riccò** cav. prof. Annibale
17. **Curci** cav. prof. Antonio
18. **Bucca** prof. Lorenzo
19. **Grimaldi** cav. prof. Giov. Pietro
20. **Grassi** cav. prof. Giuseppe
21. **Di Mattei** uff. prof. Eugenio
22. **D' Abundo** prof. Giuseppe
23. **Lauricella** prof. Giuseppe
24. **Zanetti** prof. Carlo Umberto
25. **Pieri** prof. Mario
26. **Staderini** prof. Rutilio
27. **Cavara** prof. Fridiano
28. **Russo** prof. Achille
29. . . . .
30. . . . .

Soci Effettivi

DIVENUTI CORRISPONDENTI PER ALLONTANAMENTO DI RESIDENZA

Speciale prof. Sebastiano
Stracciati prof. Enrico
Peratoner prof. Alberto
Leonardi gr. uff. avv. Giovanni *
Ricciardi uff. prof. Leonardo
Chizzoni ing. prof. Francesco
Baccarini prof. Pasquale
Mingazzini cav. prof. Pio

Soci Corrispondenti

NOMINATI DOPO L'APPROVAZIONE DEL NUOVO STATUTO

Pellizzari prof. Guido
Maggi cav. prof. Giovanni Antonio
Martinetti prof. Vittorio
Meli prof. Romolo
Papasogli prof. Giorgio
Condorelli Francaviglia dott. Mario
Pisani dott. Rocco
Bassani cav. prof. Francesco
Gaglio cav. prof. Gaetano
Moscato dott. Pasquale
Guzzardi dott. Michele
Alonzo dott. Giovanni
Distefano dott. Giovanni
Cozzolino uff. prof. Vincenzo
Magnanini prof. Gaetano
Sella prof. Alfonso
Pagliani cav. prof. Stefano
Chistoni cav. prof. Ciro
Galitzine Principe Boris
Battelli cav. prof. Angelo
Guglielmo prof. Giovanni
Cardani cav. prof. Pietro
Garbieri cav. prof. Giovanni
Giannetti cav. prof. Paolo
Cervello comm. prof. Vincenzo
Albertoni cav. prof. Pietro
La Monaca dott. Silvestro
Luciani comm. prof. Luigi
Zona cav. prof. Temistocle
Bazzi prof. Eugenio
Chirone cav. prof. Vincenzo
Marselli prof. Enrico
Raffo dott. Guido
Materazzo dott. Giuseppe
Borzì cav. prof. Antonio
Falco dott. Francesco
Del Lungo prof. dott. Carlo
Giovannozzi prof. Giovanni
Kohlrausch prof. Giovanni
Zambacco dott. N.
Donati prof. Luigi
De Heen prof. Pietro
Pernice prof. Biagio
Caldarera dott. Gaetano
Salomone Marino prof. Salvatore
Pandolfi dott. Eduardo
Lo Bianco dott. Salvatore
Guzzanti cav. Corrado
Valenti prof. Giulio
Majorana dott. Quirino
Boggio-Lera prof. Enrico
Lo Priore prof. Giuseppe
Pinto prof. Luigi

* Divenuto socio corrispondente per dimissione dal grado di effettivo.

Sulla varietà delle rette contenute in una o più forme algebriche.

Memoria del Dott. GIUSEPPE MARLETTA

Scopo del presente lavoro è di risolvere i problemi seguenti:

1. Date una o più forme algebriche dello spazio ad n dimensioni, trovare l'ordine della varietà di tutte le rette giacenti in queste forme.

2. Date una o più forme algebriche, trovare l'ordine della varietà delle rette comuni, che incontrano una stessa retta parimenti comune a dette forme.

3. Date una o più forme algebriche, trovare l'ordine della varietà delle rette comuni incidenti uno stesso piano comune anch'esso a queste forme.

Quantunque si tratti di problemi di geometria numerativa, io qui mi propongo di trattarli con pure considerazioni di geometria proiettiva sintetica, senza invocare il principio sulla permanenza dei numeri.

Il metodo da me tenuto si può ricapitolar come segue: Se è data una sola forma, trovar prima l'ordine della varietà delle rette incidenti un numero conveniente di sezioni iperplanari di essa, e poi determinare l'ordine richiesto considerando l'ulteriore intersezione della detta varietà con la forma data.

Se si tratta invece di h (>1) forme, ricondurre il proble-

ma al caso di $h-1$ forme, e quindi a quello precedente, cioè di una sola forma.

Si applicano i risultati ottenuti alla geometria della retta.

I.

1. — Sia data nello spazio S_n una forma Γ generale d'ordine r: si vuol determinare l'ordine della varietà rigata da essa contenuta.

Cominciamo ad osservare che affinchè esista tale varietà rigata, è necessario e sufficiente che sia $r+1 \leq 2n-2$, giacchè è noto che una retta soddisfa ad $r+1$ condizioni lineari indipendenti, se deve giacere in una forma data d'ordine r.

Chiamisi $\Omega(n, n, r)$ la varietà costituita dalle rette incidenti in punti tutti distinti, n sezioni iperplanari generiche $\gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_n$ della forma data; rappresenti $\varphi(n, n, r)$ il suo ordine. Indichiamo, ancora, con $\mu(n, r)$ il numero (finito) delle rette uscenti da un punto arbitrario di S_n, ed incidenti in punti tutti distinti $n-1$ sezioni iperplanari generiche della forma generale d'ordine r di S_n. Segue che la multiplicità di ciascuna γ_i $(i=1,2,3,.., n)$ per $\Omega(n, n, r)$ la quale è anch'essa una forma, è precisamente $\mu(n, r)$.

Osserviamo che l'iperpiano della γ_i secherà $\Omega(n, n, r)$ nella γ_i stessa contata $\mu(n, r)$ volte, e nella varietà delle rette che incontrano, in punti tutti distinti, le tracce, in quell'iperpiano, delle altre $n-1$ varietà γ; anzi questa varietà rigata in parola, è da contarsi $r-(n-1)=r-n+1$ volte, giacchè in tanti punti ciascuna sua generatrice incontra ulteriormente la γ_i che si considera.

Abbiamo dunque:

$$\varphi(n, n, r) = r \,.\, \mu(n, r) + (r-n+1) \,.\, \varphi(n-1, n-1, r),$$

e analogamente:

$$(r-n+1) \cdot \varphi(n-1, n-1, r) = r(r-n+1) \cdot \mu(n-1, r) +$$
$$+ (r-n+1)(r-n+2) \cdot \varphi(n-2, n-2, r)$$

. . . .

. . . .

$$(r-n+1)(r-n+2) \ldots (r-4) \cdot \varphi(4,4,r) = r(r-n+1)(r-n+2) \ldots (r-4) \cdot \mu(4,r) +$$
$$+ (r-n+1)(r-n+2) \ldots (r-3) \cdot \varphi(3,3,r)$$
$$(r-n+1)(r-n+2) \ldots (r-3) \cdot \varphi(3,3,r) = r(r-n+1)(r-n+2) \ldots (r-3) \cdot \mu(3,r) +$$
$$+ (r-n+1)(r-n+2) \ldots (r-2) \cdot \varphi(2,2,r) .$$

e quindi sommando, riducendo, ed osservando che è $\varphi(2,2,r) = r^2$, si ha:

$$(1) \qquad \varphi(n,n,r) = r \{ \mu(n,r) + (r-n+1) \cdot \mu(n-1,r) +$$
$$+ (r-n+1)(r-n+2) \cdot \mu(n-2,r) + \ldots + (r-n+1)(r-n+2) \ldots (r-4) \cdot \mu(4,r) +$$
$$+ (r-n+1)(r-n+2) \ldots (r-3) \cdot \mu(3,r) + (r-n+1)(r-n+2) \ldots (r-2) r \} .$$

2. — Passiamo ora al calcolo di $\mu(n, r)$.

È facile comprendere che se indichiamo con $\pi(n-2)$ l'ordine del cono costituito dalle rette uscenti da un punto generico A ed incidenti in punti tutti distinti $n-2$ sezioni iperplanari generiche della data forma, si ha identicamente:

$$\mu(n,r) = r \cdot \pi(n-2) - (n-2) \cdot \pi(n-2) = (r-n+2) \cdot \pi(n-2) .$$

Ma è precisamente $\pi(n-2) = \mu(n-1, r)$, come si vede conducendo per A un iperpiano qualunque, quindi possiamo scrivere:

$$\mu(n,r) = (r-n+2) \cdot \mu(n-1,r) ,$$

e analogamente:

$$\mu(n-1,r) = (r-n+3)\,.\,\mu(n-2,r)$$
$$\mu(n-2,r) = (r-n+4)\,.\,\mu(n-3,r)$$
$$\cdots\cdots\cdots$$
$$\cdots\cdots\cdots$$
$$\mu(3,r) = (r-1)\,.\,\mu(2,r)$$
$$\mu(2,r) = r\,.$$

Adunque concludendo abbiamo:

$$\mu(n,r) = r(r-1)(r-2)\ldots(r-n+3)(r-n+2). \tag{2}$$

3. — Occupiamoci ora del problema propostoci in principio del n.° 1.

Chiamiamo $\Omega(n,s+1,r)$ la varietà a $2n-s-2$ dimensioni, costituita dalle rette che incontrano, in punti tutti distinti, $s+1$ sezioni iperplanari generiche $\gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_s, \gamma_{s+1}$ della data forma Γ; e si indichi con $\varphi(n,s+1,r)$ il suo ordine. Per calcolare questo numero basterà trovare l'ordine della sezione fatta su $\Omega(n,s+1,r)$ dall'iperpiano Σ di γ_{s+1}.

Osserviamo che tale sezione si comporrà di una parte τ posta interamente sulla γ_{s+1}, e di un'altra parte che è la varietà generata dalle rette che si appoggiano, in punti tutti distinti, alle sezioni $\Sigma\gamma_1, \Sigma\gamma_2, \ldots, \Sigma\gamma_s$, la quale varietà è, per conseguenza, d'ordine $\varphi(n-1,s,r)$. Essa, poi, è da contarsi $r-s$ volte, giacchè una sua generatrice incontra in tanti punti ulteriormente γ_{s+1}.

In quanto alla prima parte τ, si osservi quello che segue: la $\Sigma\,\Omega(n,s+1,r)$ è a $2n-s-3$ dimensioni: e se indichiamo con $\Omega(n,s,r)$ la varietà a $2n-s-1$ dimensioni, costituita dalle rette che incontrano le $\gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_s$, alla τ apparterrà certamente un punto generico di $\gamma_{s+1}\,\Omega(n,s,r)$, giacchè per un tal punto, essendo generico, passa una retta incidente le $\gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_s$, e γ_{s+1} in punti

tutti distinti. Ma dalla $\gamma_{s+1}\,\Omega(n,s,r)$ è da escludere la $\gamma_{s+1}\big(\gamma_i\,\Omega(n,s,r)\big)$ $(i=1,2,\ldots s)$, giacchè per un punto di questa passa una retta che sebbene incontri $\gamma_1, \gamma_2,\ldots, \gamma_s, \gamma_{s+1}$, non è da considerare come generatrice di $\Omega(n, s+1, r)$, giacchè incontra queste varietà in punti non tutti distinti.

Ora la $\gamma_i\,\Omega(n,s,r)$ è a $2n-s-2$ dimensioni, giacchè tante volte infinito è il numero delle rette incidenti $\gamma_1, \gamma_2,\ldots, \gamma_s$, e per ciascuna di esse rette si ha un punto di $\gamma_i\,\Omega(n,s,r)$: inoltre questa ha in comune con γ_{s+1} la varietà a $(2n-s-2)+(n-2)-(n-1)=$ $=2n-s-3$ dimensioni, secondo cui è secata dall' S_{n-2} comune ai due iperpiani in cui sono immerse rispettivamente γ_{s+1} e γ_i.

Inoltre è chiaro che la $\gamma_i\,\Omega(n,s,r)$ è d'ordine:

$$\varphi(n,s,r)-[r-(s-1)]\,.\,\varphi(n-1,s-1,r).$$

quindi anche questo numero sarà l'ordine della $\gamma_{s+1}\big(\gamma_i\,\Omega(n,s,r)\big)$.

Concludendo abbiamo:

$$\varphi(n,s+1,r)=(r-s)\,.\,\varphi(n-1,s,r)+r\,.\,\varphi(n,s,r)-$$
$$-s\,\big\{\varphi(n,s,r)-(r-s+1)\,.\,\varphi(n-1,s-1,r)\big\},$$

cioè:

$$\varphi(n,s+1,r)=(r-s)\,\big\{\varphi(n-1,s,r)+\varphi(n,s,r)\big\}+ \tag{3}$$
$$+s\,(r-s+1)\,.\,\varphi(n-1,s-1,r).$$

Come si vede le *caratteristiche* della $\varphi(n,s+1,r)$ sono nel secondo membro della (3) tutte diminuite, (eccetto della r, la qual cosa non importa); solamente è da osservare che comparisce una φ contenente ancora la n. Ma siccome in essa è diminuito di una unità il numero delle γ, così applicando successivamente la (3), si finirà coll'ottenere $\varphi(n,n,r)$, che si sa calcolare (n.i 1 e 2). Osserviamo che per il nostro scopo è sempre $s+1 \geq n$.

4. — Ed ora passiamo al calcolo dell'ordine $f(n, r)$ della varietà rigata $\varphi(n, r)$ a $2n - r - 2$ dimensioni, contenuta in una forma Γ generale d'ordine r dello spazio da n dimensioni S_n.

Se $\Omega(n, r, r)$ rappresenta la varietà delle rette che incontrano, in punti tutti distinti, r sezioni iperplanari generiche $\gamma_1, \gamma_2, \ldots \gamma_r$ di Γ, osserviamo che $\varphi(n, r)$ è l'ulteriore intersezione di questa forma con $\Omega(n, r, r)$. L'ordine di $\gamma_i \, \Omega(n, r, r)$ $(i = 1, 2, \ldots, r)$ è evidentemente $\varphi(n, r, r) - \varphi(n - 1, r - 1, r)$; quindi se ne conclude che si ha la relazione seguente:

$$f(n, r) = r \cdot \varphi(n, r, r) - r \{ \varphi(n, r, r) - \varphi(n - 1, r - 1, r) \},$$

cioè:

$$f(n, r) = r \cdot \varphi(n - 1, r - 1, r). \tag{4}$$

5. — *Applicazioni.*

a) Per $n = r = 3$, abbiamo:

$$f(3, 3) = 3 \cdot \varphi(2, 2, 3) = 3 \cdot 9 = 27$$

(giacchè $\varphi(2, 2, 3)$ rappresenta il numero delle congiungenti due terne di punti in un piano). Questo risultato ci dice che « *nella superficie cubica dello spazio ordinario esistono 27 rette* », come del resto è noto.

b) Per $n = 4$, ed $r = 3$, si ha:

$$f(4, 3) = 3 \cdot \varphi(3, 2, 3) = 3 \cdot 6 = 18.$$

Abbiamo posto $\varphi(3, 2, 3) = 6$, perchè il luogo delle rette incidenti due cubiche aventi tre punti comuni, è l'intero spazio ordinario contato $3^2 - 3 = 6$ volte. Otteniamo, poi, *18 per l'ordine della forma cubica di S_4*, perchè una retta generica di questo, l'incontra in tre punti per ciascuno dei quali passano (*)

(*) SEGRE — « *Sulle varietà cubiche dello spazio a quattro dimensioni, e su certi sistemi....* » — R. Acc. di Scienze di Torino. Serie II. Tom. XXXIX.

sei rette della forma medesima. Questo stesso risultato si può ottenere dalla (1), osservando che si ha identicamente $f(4, 3) = \varphi(4, 4, 3)$.

c) Per $n = r = 4$ si ha:

$$f(4, 4) = 4 \cdot \varphi(3, 3, 4) = 4 . 80 = 320 .$$

Adunque « *è* 320 *l'ordine della rigata contenuta nella forma generale del quarto ordine dello spazio da quattro dimensioni* (*) ».

d) Per $n = 4$, ed $r = 5$, abbiamo:

$$f(4, 5) = 5 \cdot \varphi(3, 4, 5) = 5 . 575 = 2875 .$$

« *Questo numero è dunque quello delle rette contenute nella forma generale del quinto ordine di* S_4 (*). » Si noti che $\varphi(3, 4, 5)$ si può calcolare o con la (3), od anche con formole note.

6. — Siano date $h + 1$ forme $\Gamma_1, \Gamma_2, \ldots \Gamma_h, \Gamma_{h+1}$ di S_n, generali e rispettivamente degli ordini $r_1, r_2, \ldots r_h, r_{h+1}$. Esse hanno in comune una varietà rigata $\varrho(n, r_1, \ldots r_{h+1})$ a $2n - (r_1 + \ldots + r_{h+1}) - h - 2$ dimensioni, di cui vogliamo calcolare l'ordine $f(n, r_1, \ldots r_{h+1})$. Indichiamo con $\varphi[(n, r_1, \ldots r_h), s + 1, r_{h+1}]$ l'ordine della varietà rigata $\Omega[(n, r_1, \ldots r_h), s + 1, r_{h+1}]$, costituita dalle rette comuni alle h forme $\Gamma_1, \Gamma_2, \ldots \Gamma_h$, e incidenti $s + 1$ sezioni iperplanari generiche dell'altra forma Γ_{h+1}. Chiamiamo $\gamma_{h+1}^{(1)}, \gamma_{h+1}^{(2)}, \ldots \gamma_{h+1}^{(s+1)}$ queste sezioni iperplanari, e Σ l'iperpiano in cui è immersa la $\gamma_{h+1}^{(s+1)}$.

Questo iperpiano Σ secherà la $\Omega[(n, r_1, \ldots r_h), s + 1, r_{h+1}]$ in una varietà $\Omega[(n - 1, r_1, \ldots r_h), s, r_{h+1}]$ dovuta alle forme $\Sigma\Gamma_i$ $(i = 1, 2, \ldots h)$, ed alle sezioni $\Sigma\gamma_{h+1}^{(l)}$ $(l = 1, 2, \ldots s)$ contata $r_{h+1} - s$ volte, giacchè in tanti punti fuori da queste $\gamma_{h+1}^{(l)}$ è secata la $\gamma_{h+1}^{(s+1)}$ dalle generatrici di essa $\Omega[(n - 1, r_1, \ldots r_h), s, r_{h+1}]$.

(*) SCHUBERT — « *Die n-dimensionale Verallgemeinerung der Anzahlen für die vielpunktig berührenden Tangenten einer punktallgemeinen Fläche m-ten Grades* » § 7 — Math. Annalen. Bd. XXVI.

E ancora nella traccia su $\gamma_{h+1}^{(s+1)}$ della $\Omega\,[(n, r_1, \ldots, r_h), s, r_{h+1}]$ determinata dalle Γ_i $(i = 1, 2, \ldots, h)$, e dalle $\gamma_{h+1}^{(l)}$ $(l = 1, 2, \ldots, s)$. Da questa traccia però è da escludere la $\gamma_{h+1}^{(s+1)}$ ($\gamma_{h+1}^{(l)}\,\Omega[(n, r_1, \ldots, r_h), s, r_{h+1}]$), che è la sezione della varietà $\gamma_{h+1}^{(l)}\,\Omega\,[(n, r_1, \ldots, r_h), s, r_{h+1}]$ fatta coll' S_{n-2} comune ai due iperpiani in cui sono immerse $\gamma_{h+1}^{(s+1)}$ e $\gamma_{h+1}^{(l)}$. L'ordine di questa sezione è, evidentemente,

$$\varphi\,[(n, r_1, \ldots, r_h), s, r_{h+1}] - (r_{h+1} - s + 1) \cdot \varphi\,[(n - 1, r_1, \ldots, r_h), s - 1, r_{h+1}].$$

Adunque si ha:

$$\begin{aligned}\varphi\,[(n, r_1, \ldots, r_h), s + 1, r_{h+1}] = (r_{h+1} - s) \cdot \varphi\,[(n - 1, r_1, \ldots, r_h), s, r_{h+1}] + \\ + r_{h+1} \cdot \varphi\,[(n, r_1, \ldots, r_h), s, r_{h+1}] - \\ - s\,\{\varphi\,[(n, r_1, \ldots, r_h), s, r_{h+1}] - (r_{h+1} - s + 1) \cdot \varphi\,[(n - 1, r_1, \ldots, r_h), s - 1, r_{h+1}]\},\end{aligned}$$

cioè:

$$\begin{aligned}(5)\quad \varphi\,[(n, r_1, \ldots, r_h), s + 1, r_{h+1}] = (r_{h+1} - s)\,\{\varphi\,[(n - 1, r_1, \ldots, r_h), s, r_{h+1}] + \\ + \varphi\,[(n, r_1, \ldots, r_h), s, r_{h+1}]\} + s\,(r_{h+1} - s + 1) \cdot \varphi\,[(n - 1, r_1, \ldots, r_h), s - 1, r_{h+1}].\end{aligned}$$

Come si vede, nel secondo membro di questa eguaglianza son diminuite le *caratteristiche* n ed $s + 1$; figura però ancora un' n, ma evidentemente applicando ripetutamente la (5), si finirà ad ottenere una $\varphi\,[(n, r_1, \ldots, r_h), 0, r_{h+1}]$ che è eguale ad $f(n, r_1, \ldots, r_h)$.

Infine osservando che si ha identicamente

$$(6)\qquad f(n, r_1, \ldots, r_{h+1}) = \varphi\,[(n, r_1, \ldots, r_h), r_{h+1} + 1, r_{h+1}],$$

possiamo ritenere risoluto il problema propostoci.

7. — *Applicazioni.*

a) Il numero delle rette comuni a due forme quadratiche di S_4, con le nostre notazioni viene rappresentato da $f(4, 2, 2) = \varphi\,[(4, 2), 3, 2]$.

Per la (5) si ha:

$$\varphi[(4,2), 3,2] = 2 . \varphi[(3,2), 1,2] = 2 . 8 = 16 ,$$

giacchè $\varphi[(3,2), 1,2]$ indica il numero delle generatrici di una quadrica incidenti una data conica ad essa non appartenente.

Questo risultato era da prevedersi, infatti la proiezione in un S_3 della superficie del quarto ordine intersezione di due forme quadratiche di S_4, proiezione fatta da un punto generico di una di esse, è una superficie del quart'ordine con conica doppia, e d'altra parte si sa che una tal superficie ha sedici rette incidenti questa conica.

b) Per $n = 5$, $r_1 = 2$, $r_2 = s = 3$, si ha:

$$\varphi[(5,2), 4,3] = 3 . \varphi[(4,2), 2,3] .$$

Ma è

$$\varphi[(4,2), 2,3] = 2 \{ \varphi[(3,2), 1,3] + \varphi[(4,2), 1,3] \} + 3 . \varphi[(3,2), 0,3] =$$
$$= 2 \{ 12 + 2 . 6 \} + 3 . 4 = 60 ,$$

dunque:

$$\varphi[(5,2), 4,3] = 3 . 60 = 180 .$$

Concludiamo che in S_5 una forma quadratica ed una forma cubica hanno in comune una superficie rigata d'ordine 180. Ne viene che *un complesso generale del terzo grado, contiene* ∞^1 *fasci di rette, i cui centri descrivono una curva del 90^o ordine, mentre i piani generano un inviluppo della 90^a classe.* (*)

c) Per $n = 5$, $r_1 = 4$, $r_2 = s = 2$, si ha:

$$\varphi[(5,4), 3,2] = 2 . \varphi[(4,4), 1,2] .$$

(*) Voss — « *Ueber Complexe und Congruenzen* — Math. Ann. Bd. IX.

ma è:

$$\varphi[(4,4),1,2]=2\{\varphi[(3,4),0,2]+\varphi[(4,4),0,2]\}=2\{0+320\}=640,$$

quindi:

$$\varphi[(5,4),3,2]=2.640=1280.$$

Concludiamo che sono 1280 le rette comuni a due forme di S_5, l'una del quarto e l'altra del secondo ordine; o, con altre parole, possiamo dire che nella varietà a tre dimensioni dell'ottavo ordine comune ad una forma del quarto ordine e ad una forma quadratica, in S_5, esistono 1280 rette. Se supponiamo che la forma quadratica rappresenti lo spazio rigato ordinario, il risultato predetto ci avverte che *un complesso del quarto grado possiede* 1280 *fasci di rette.* (*)

II.

1. — Sia data in S_n una forma generale d'ordine r.

La sua varietà rigata avente per direttrice una retta g di essa forma medesima, è costituita da ∞^{n-r} rette, formanti in tal modo una varietà ad $n-r+1$ dimensioni che indicheremo con $\rho_1(n,r)$.

Cominciamo ad osservare che affinchè la $\rho_1(n,r)$ non sia illusoria, deve essere $n-r \geq 0$, cioè $n \geq r$. Se ora indichiamo con $f_1(n,r)$ l'ordine di $\rho_1(n,r)$, abbiamo evidentemente: $f_1(n,r)=$ $=f_1(r+1,r)$, e ciò considerando la sezione di $\rho_1(n,r)$ fatta con un S_{r+1} passante per g.

(*) I fatti di questi due ultimi n.i si potrebbero anche ottenere applicando le formole date dal sig. H. Schubert circa la varietà delle rette communi a due sistemi algebrici di rette nello spazio ad n dimensioni. Vedi: « *Lösung des Characteristiken-Problems für lineare Raume beliebiger Dimensionen* » — Mittheil. d. Math. Gesellsch in Hamburg, 1886. § 5: formule ottenute peraltro mediante una larga applicazione del principio di permanenza dei numeri.

Adunque siamo condotti a calcolare $f_1(r+1, r)$.

Osserviamo che $\rho_1(r+1, r)$ è una superficie rigata avente la sua direttrice g, multipla secondo il numero $r! - 1$, giacchè sono $r!$ le rette della forma generale d'ordine r di S_{r+1}, uscenti da un suo punto qualunque. Ne segue che si deve avere:

$$f_1(r+1, r) = r! + f_1(r, r) - 1\,,$$

e quindi anche:

$$f_1(n, r) = r! + f_1(r, r) - 1\,, \qquad (\text{per } n > r)\,. \tag{1}$$

2. — Calcoliamo adunque l'ordine $f_1(r, r)$ della $\rho_1(r, r)$ relativa alla forma generale Γ d'ordine r di S_r.

Si noti intanto che $\rho_1(r, r)$ è costituita da un numero finito di rette. Indichiamo con $\Omega_1(r, s+1, r)$ la varietà delle rette che si appoggiano ad una retta g e ad $s+1$ $(\leq r)$ sezioni iperplanari di Γ, che chiameremo $\gamma_1, \gamma_2, \ldots, \gamma_s, \gamma_{s+1}$, non contenenti la g. Rappresenti, inoltre, $\varphi_1(r, s+1, r)$ l'ordine di $\Omega_1(r, s+1, r)$.

Considerando la sezione di questa varietà fatta con l'iperpiano di γ_{s+1}, si ha identicamente:

$$\varphi_1(r, s+1, r) = (r-s-1)\,.\,\nu(r-1, s, r) + r\,.\,\varphi_1(r, s, r) -$$
$$- s\,\{\varphi_1(r, s, r) - (r-s)\,.\,\nu(r-1, s-1, r)\}\,,$$

cioè:

$$\varphi_1(r, s+1, r) = (r-s-1)\,.\,\nu(r-1, s, r) + (r-s)\,.\,\varphi_1(r, s, r) +$$
$$+ s(r-s)\,.\,\nu(r-1, s-1, r)\,, \tag{2}$$

dove in generale $\nu(h, k, l)$ rappresenta l'ordine del cono $\chi(h, k, l)$ ad $h-k$ dimensioni, le cui generatrici sono le rette dell' S_h che si considera, incidenti k sezioni iperplanari di una forma d'ordine l in punti tutti distinti, anche dal vertice del cono se è pur esso un punto della detta forma.

Dal fatto che oltre dei due simboli $\nu(r-1, s, r)$ e $\nu(r-1, s-1, r)$, comparisce nel secondo membro della (2) solamente $\varphi_1(r, s, r)$, segue che il problema della ricerca di $\varphi_1(r, s, +1, r)$, è ridotto al calcolo di $\nu(h, k, l)$ e di $\varphi_1(r, 2, r)$, com'è facile intendere, pensando di applicare successivamente la formola (2).

3. — Cominciamo col calcolo di $\nu(h, k, l)$.

Secando il cono $\chi(h, k, l)$ con un S_{k+1} contenente il suo vertice, otteniamo $\nu(h, k, l) = \nu(k+1, k, l)$.

Intanto è (I, 2) evidentemente $\nu(k+1, k, l) = \mu(k+1, l)$, e quindi anche: $\nu(h, k, l) = \mu(k+1, l)$. Ne segue che la (2) può ancora scriversi nel modo seguente:

$$\varphi_1(r, s+1, r) = (r-s-1) \cdot \mu(s+1, r) + (r-s) \cdot \varphi_1(r, s, r) + \\ + s(r-s) \cdot \mu(s, r) . \tag{3}$$

Calcoliamo ora l'ordine $\varphi_1(r, 2, r)$ della varietà $\Omega_1(r, 2, r)$, costituita dalle rette incidenti una retta g di una forma Γ d'ordine r di S_r, e due sezioni iperplanari γ_1 e γ_2 di questa, non contenenti la retta g.

L'iperpiano Σ in cui è immersa γ_2 seca la $\Omega_1(r, 2, r)$ nel cono che proietta dal punto $g\gamma_2$ la $\Sigma\gamma_1$, cono che è ad $r-2$ dimensioni e d'ordine r, e che è da contarsi $r-2$ volte, e nella γ_2 contata $r-1$ volte. Infatti un punto generico A di questa γ_2, proietta la γ_1 secondo un cono ad $r-1$ dimensioni che è d'ordine r, ed è secato dal piano Ag lungo r rette. Da queste bisogna escludere la $A \cdot g\gamma_1$, poichè vogliònsi rette incidenti la g e le $\gamma_1 \gamma_2$ in punti tutti distinti.

Concludendo abbiamo:

$$\varphi_1(r, 2, r) = r(r-2) + r(r-1) = 2r^2 - 3r . \tag{4}$$

4. — Notiamo ora che la multiplicità della retta direttrice per $\Omega_1(r, r-1, r)$ è precisamente $\mu(r, r) - 1$, giacchè dalle rette,

in numero di $\mu(r, r)$, uscenti da un punto generico della detta direttrice, e che si appoggiano ad $r-1$ sezioni iperplanari della forma data, è da escludere la direttrice medesima. Inoltre osserviamo che la traccia di $\Omega_1(r, r-1, r)$ in una delle sezioni iperplanari direttrici, è una curva d'ordine $\varphi_1(r, r-1, r) - \mu(r-1, r)$.

Ora dal fatto che $\varphi_1(r, r)$ è precisamente l'ulteriore intersezione della forma che si considera con la varietà $\Omega_1(r, r-1, r)$, segue senz'altro che si ha:

$$f_1(r, r) = r \cdot \varphi_1(r, r-1, r) - \{\mu(r, r) - 1\} -$$
$$-(r-1)\{\varphi_1(r, r-1, r) - \mu(r-1, r)\},$$

ovvero:

$$f_1(r, r) = \varphi_1(r, r-1, r) - \mu(r, r) + (r-1) \cdot \mu(r-1, r) + 1 . \tag{5}$$

5. — *Applicazioni.*

a) Si ha per la (5):

$$f_1(3, 3) = \varphi_1(3, 2, 3) - \mu(3, 3) + 2 \cdot \mu(2, 3) + 1 =$$
$$= 2 . 3^2 - 3 . 3 - 6 + 2 . 3 + 1 = 10 .$$

Questo risultato ci dà il noto numero delle rette di una superficie cubica dello spazio ordinario, incidenti una data retta della superficie medesima.

b) Si ha per la (1):

$$f_1(4, 3) = 3! + f_1(3, 3) - 1 = 6 + 10 - 1 = 15 .$$

È dunque quindici l'ordine della rigata costituita dalle rette della forma cubica generale in S_4, incidenti una stessa retta di questa forma medesima: come si può anche vedere direttamente.

c) Si ha per la (5):

$$f_1(4, 4) = \varphi_1(4, 3, 4) - \mu(4, 4) + 3 \cdot \mu(3, 4) + 1 .$$

Ma è per la (3):

$$\varphi_1(4, 3, 4) = \mu(3, 4) + 2 \cdot \varphi_1(4, 2, 4) + 2 \cdot 2 \cdot \mu(2, 4) =$$
$$= 12 + 2(2 \cdot 4^2 - 3 \cdot 4) + 4 \cdot 4 = 68 \,.$$

e quindi:

$$f_1(4, 4) = 68 - 24 + 3 \cdot 12 + 1 = 81 \,.$$

Questo risultato ci dice che « *nella forma generale del quarto ordine dello spazio da quattro dimensioni, sono* 81 *le rette della forma incidenti un' altra retta arbitraria della forma medesima.* »

6. — Si voglia trovare l'ordine $f_1(n, r_1, \dots, r_{h+1})$ della varietà rigata $\rho_1(n, r_1, \dots, r_{h+1})$, costituita dalle rette comuni ad $h+1$ forme di S_n, incidenti una stessa retta g comune alle medesime. Tale varietà contiene un numero di rette $n - (r_1 + \dots + r_{h+1})$ volte infinito.

Affinchè dunque essa non sia illusoria, deve essere $n \geq r_1 + \dots + r_{h+1}$. Secando il tutto con un $S_{r_1 + \dots + r_{h+1} + 1}$ passante per g, è chiaro che si ha identicamente: $f_1(n, r_1, \dots, r_{h+1}) = f_1(r+1, r_1, \dots, r_{h+1})$ dove si è posto $r = r_1 + \dots + r_{h+1}$.

Adunque calcoliamo $f_1(r+1, r_1, \dots, r_{h+1})$.

Per un punto qualunque A di g passano (oltre della stessa g) $r_1!\, r_2! \dots r_{h+1}! - 1$ rette comuni alle forme date dell' S_{r+1}, giacchè è $r_i!$ l' ordine del cono ad $r - r_i + 1$ dimensioni delle rette uscenti da A, ed appartenenti ad una forma d' ordine r_i passante anch' essa per questo punto. Ne segue che tal numero è precisamente la multiplicità di g per la varietà $\rho_1(r+1, r_1, \dots, r_{h+1})$, ed anche per la $\rho_1(n, r_1, \dots, r_{h+1})$, e quindi possiamo senz' altro scrivere:

$$(6) \quad f_1(n, r_1, \dots, r_{h+1}) = r_1!\, r_2! \dots r_{h+1}! + f_1(r, r_1, \dots, r_{h+1}) - 1 \quad (\text{per } n > r).$$

Il problema è così ridotto al calcolo dell'ordine $f_1(r, r_1,.., r_{h+1})$ della varietà $\varphi_1(r, r_1,.., r_{h+1})$.

7. — Siano $\Gamma_1, \Gamma_2,..., \Gamma_{h+1}$ le date forme dell' S_r che si considera. Indichiamo con $\varphi_1[(r, r_1,.., r_h), s+1, r_{h+1}]$ l' ordine della varietà $\Omega_1[(r, r_1,..., r_h), s+1, r_{h+1}]$ formata dalle generatrici della $\rho_1(r, r_1,..., r_h)$ relativa alle $\Gamma_1,.... \Gamma_h$, e incidenti in punti tutti distinti (e fuori dalla g), $s+1$ sezioni iperplanari di Γ_{h+1}, non contenenti g.

Considerando la sezione di $\Omega_1[(r, r_1,.., r_h), s+1, r_{h+1}]$ fatta con l' iperpiano S_{r-1} in cui giace la sezione iperplanare $\gamma_{h+1}^{(s+1)}$ di Γ_{h+1}, come spezzata in due parti, una posta sulla stessa $\gamma_{h+1}^{(s+1)}$ e l'altra no, si vede facilmente che si ha:

$$\varphi_1[(r, r_1,..., r_h), s+1, r_{h+1}] = (r_{h+1} - s - 1) \,.\, \nu[(r-1, r_1,..., r_h), s, r_{h+1}] +$$
$$+ r_{h+1}\,\varphi_1[(r, r_1,..., r_h), s, r_{h+1}] -$$
$$- s\,\{\varphi_1[(r, r_1,..., r_h), s, r_{h+1}] - (r_{h+1} - s) \,.\, \nu[(r-1, r_1,..., r_h), s-1, r_{h+1}]\}$$

cioè:

$$(7)\quad \varphi_1[(r, r_1,..., r_h), s+1, r_{h+1}] = (r_{h+1} - s - 1) \,.\, \nu[(r-1, r_1,..., r_h), s, r_{h+1}] +$$
$$+ (r_{h+1} - s) \,.\, \varphi_1[(r, r_1,..., r_h), s, r_{h+1}] +$$
$$+ s(r_{h+1} - s) \,.\, \nu[(r-1, r_1,..., r_h), s-1, r_{h+1}],$$

dove $\nu[(r-1, r_1,..., r_h), s, r_{h+1}]$, p. es., rappresenta l' ordine del cono $\chi[(r-1, r_1,.., r_h), s, r_{h+1}]$, avente per vertice il punto $M \equiv g.\gamma_{h+1}^{(s+1)}$, e costituito dalle generatrici della $\rho_1(r-1, r_1,..., r_h)$ relativa alle tracce di $\Gamma_1,..., \Gamma_h$ in S_{r-1}, uscenti da M, e incidenti le s sezioni iperplanari di $\gamma_{h+1}^{(s+1)}$ quali sono le $S_{r-1}\,\gamma_{h+1}^{(i)}$ $(i = 1, 2,..., s)$.

Se ora osserviamo che applicando ripetutamente la (7), si finirà coll'ottenere $\varphi_1[(r, r_1,..., r_h), 0, r_{h+1}]$, che è eguale ad $f_1(r, r_1,.., r_h)$, vediamo che il problema è ridotto al calcolo di $\nu[(m, r_1,.., r_h), t, r_{h+1}]$, giacchè fu calcolato (n.[i] 1 e 4) il numero $f_1(x, y)$.

Si noti però che la (7) vale solamente per $s+1 < r_{h+1}$, mentre se è $s+1=r_{h+1}$, essendo la traccia di $\Omega_1[(r,r_1,..,r_h),r_{h+1}-1,r_{h+1}]$ sulla $\gamma_{h+1}^{(r_h+1)}$ costituita da un numero finito di punti, da questi bisogna anche escludere il punto M contato $r_1!r_2!...r_h!\,\mu(r_{h+1},r_{h+1})-1$ volte, poichè questo numero rappresenta la multiplicità di g per la superficie rigata $\Omega_1[(r,r_1,..,r_h),r_{h+1}-1,r_{h+1}]$.

Adunque nell'ipotesi di $s+1=r_{h+1}$, invece della (7) avremo la relazione seguente:

$$\begin{aligned}(7')\qquad \varphi_1[(r,r_1,\ldots,r_h),r_{h+1},r_{h+1}] &= \varphi_1[(r,r_1,\ldots,r_h),r_{h+1}-1,r_{h+1}]+\\ &+(r_{h+1}-1)\,.\,\nu[(r-1,r_1,\ldots,r_h),r_{h+1}-2,r_{h+1}]-\\ &-r_1!\,r_2!\ldots r_h!\,\mu(r_{h+1},r_{h+1})+1\,.\end{aligned}$$

8. — Poniamo $u=r_1+\ldots+r_h+t+1$, e sechiamo il cono $\chi[(m,r_1,..,r_h),t,r_{h+1}]$ con un S_u passante per il suo vertice che chiameremo D. Si ha:

$$\nu[(m,r_1,\ldots,r_h),t,r_{h+1}]=\nu[(u,r_1,\ldots,r_h),t,r_{h+1}]\,.$$

Il secondo membro dell'eguaglianza ora scritta, ci dà il numero (finito) delle rette comuni alle $\Gamma_i S_u$ $(i=1,2,..,h)$ uscenti da D, e che si appoggiano a t sezioni iperplanari di $\Gamma_{h+1}S_u$. Esso numero è dunque quello delle generatrici comuni al cono (ad $u-(r_1+\ldots+r_h)=t+1$ dimensioni) costituito dalle rette per D comuni alle $\Gamma_i S_u$, ed a quello (ad $u-t$ dimensioni) delle rette per D incidenti le t sezioni iperplanari ora dette, in punti tutti distinti.

L'ordine del primo cono è $r_1!\,r_2!\ldots r_h!$, quello del secondo è $\mu(t+1,r_{h+1})$, come si vede secando quest'ultimo con un S_{t+1}. Concludendo si ha:

$$(8)\qquad \nu[(m,r_1,\ldots,r_h),t,r_{h+1}]=r_1!\,r_2!\ldots r_h!\,\mu(t+1,r_{h+1})\,.$$

Si noti che essendo $\nu[(m,r_1,..,r_h),0,r_{h+1}]=r_1!\,r_2!\ldots r_h!$, bisogna interpetrare $\mu(1,r_{h+1})=1$.

Infine è chiaro che si ha:

$$f_1(r, r_1, \ldots, r_h, r_{h+1}) = \varphi_1[(r, r_1, \ldots, r_h), r_{h-1}, r_{h+1}], \tag{9}$$

e per conseguenza possiamo ritenere risoluto il problema propostoci.

9. — *Applicazioni.*

a) Si ha per la (9):

$$f_1(4, 2, 2) = \varphi_1[(4, 2), 2, 2];$$

e per la (7'):

$$\varphi_1[(4, 2), 2, 2] = \varphi_1[(4, 2), 1, 2] + \nu[(3, 2), 0, 2] - 2!\,\mu(2, 2) + 1.$$

Ma è (8):

$$\nu[(3, 2), 0, 2] = 2!\,\mu(1, 2) = 2,$$

e per la (7)

$$\varphi_1[(4, 2), 1, 2] = \nu[(3, 2), 0, 2] + 2 \cdot \varphi_1[(4, 2), 0, 2],$$

quindi abbiamo:

$$f_1(4, 2, 2) = 2 + 2 \cdot 2 + 2 - 2 \cdot 2 + 1 = 5.$$

Si è fatto $\varphi_1[(4, 2), 0, 2] = 2$, giacchè, come facilmente si vede, il luogo delle rette di una forma quadratica di S_4 incidenti una stessa retta della medesima, si riduce a questa forma quadratica contata una sola volta. Il risultato ottenuto, poi, ci dice che una qualunque delle sedici rette comuni a due forme quadratiche dello spazio da quattro dimensioni, ne incontra altre cinque: com'è ben noto. (In una superficie del quarto ordine

con una conica doppia, una qualunque delle sedici rette ne incontra altre cinque). (*)

b) Si ha per la (6):

$$f_1(5.2.2) = 2!\,2! + \varphi_1[(4,2),2,2] - 1 = 4 + 5 - 1 = 8\,.$$

Adunque è dell'ottavo ordine la rigata formata dalle rette comuni a due forme quadratiche di S_5, incidenti una stessa retta comune a queste forme.

Interpretando nella geometria della retta abbiamo che *un complesso generale quadratico, contiene* ∞^1 *fasci di rette aventi un raggio a comune con un altro dato fascio del complesso. I centri di questi fasci descrivono una curva del quarto ordine, mentre i piani generano un inviluppo della quarta classe.* Ne segue che *la superficie singolare del complesso quadratico è di quart' ordine e quarta classe.*

c) Si ha per la (9) e per la (7'):

$$f_1(5.3.2) = \varphi_1[(5,3).2.2] = \varphi_1[(5,3).1,2] + \nu[(4,3).0,2] - 3!\,\mu(2.2) + 1:$$

ma è:

$$\varphi_1[(5.3).1.2] = \nu[(4.3).0.2] + 2\,.\,\varphi_1[(5.3).0.2]\,.$$

e

$$\nu[(4.3).0.2] = 3!\,\mu(1.2) = 6:\quad \varphi_1[(5.3).0.2] = 15:\quad \mu(2.2) = 2:$$

quindi:

$$f_1(5.3.2) = 6 + 2\,.\,15 + 6 - 12 + 1 = 31\,.$$

Adunque nella rigata comune a due forme di S_5, una cu-

(*) V. p. es. SALMON — « *Traité de Géométrie analytique* » III partie (par O. Chemin) § 559.

bica e l'altra quadratica, una generatrice qualunque ne incontra altre trentuno. Questo risultato ha la seguente interpretazione nella *geometria della retta :*

« *In un complesso cubico sono* 31 *i fasci di rette che hanno in comune una retta con un altro fascio dato del complesso.* » (*)

III.

1. — Data in S_n una forma Γ d'ordine r, avente una retta c come $k-pla$, si indichi con $f_1^k(n, r)$ l'ordine della varietà rigata $\rho_1^k(n, r)$ ad $n-r+k$ dimensioni, formata dalle rette di Γ incidenti c. Coi soliti ragionamenti si ha :

$$(1) \qquad f_1^k(n, r) = f_1^k(r-k+2, r) + \{\mu(r-k+2, r) - k^{r-k+1}\} + \\ + f_1^k(r-k+1, r) .$$

Inoltre abbiamo :

$$f_1^k(r-k+1, r) = r \cdot \varphi_1^k(r-k+1, r-k, r) - \\ - (r-k)\{\varphi_1^k(r-k+1, r-k, r) - \mu(r-k, r)\} - \\ - k\{\mu(r-k+1, r) - k^{r-k}\} .$$

dove $\varphi_1^k(m, s, r)$ in generale indica l'ordine della varietà $\Omega_1^k(m, s, r)$ costituita dalle rette di un S_m qualunque passante per c, che si appoggiano a c, e ad s sezioni iperplanari generiche della data forma Γ. L'eguaglianza ora scritta può anche scriversi nel modo seguente :

$$(2) \quad f_1^k(r-k+1, r) = k \cdot \varphi_1^k(r-k+1, r-k, r) + (r-k) \cdot \mu(r-k, r) - \\ - k \cdot \mu(r-k+1, r) + k^{r-k+1} .$$

(*) Veneroni — « *Sopra certe congruenze di rette e sopra alcune proprietà dei fasci di un complesso generale di 3° grado.* » 4 — 1898 — Rend. del R. Ist. Lombardo. Serie II, vol. XXXI.

Ora per $s + 1 < m$, è:

$$\varphi_1^k(m, s+1, r) = (r-k-s) \cdot \mu(s+1, r) + r \cdot \varphi_1^k(m, s, r) -$$
$$- s \{ \varphi_1^k(m, s, r) - (r-k-s+1) \cdot \mu(s, r) \},$$

ovvero:

$$\varphi_1^k(m, s+1, r) = (r-k-s) \cdot \mu(s+1, r) + (r-s) \cdot \varphi_1^k(m, s, r) +$$
$$+ s(r-k-s+1) \cdot \mu(s, r); \tag{3}$$

e per $s + 1 = m$:

$$\varphi_1^k(m, m, r) = (r-m+1) \cdot \varphi_1^k(m, m-1, r) +$$
$$+ (m-1)(r-k-m+2) \cdot \mu(m-1, r) - k \cdot \mu(m, r) + k^m. \tag{3'}$$

Inoltre si ha:

$$\varphi_1^k(m, 2, r) = r(r-k) + r(r-k-1) = r(2r-2k-1). \tag{4}$$

Ed ecco che noi abbiamo tutto quanto ci occorre per poter calcolare $f_1^k(n, r)$.

2. — *Applicazioni.*

a) Vogliamo calcolare il numero (finito) delle rette di una forma Γ d'ordine r in S_n, incidenti una retta c di questa, multipla secondo il numero $r - n + 1$.

Si ha per la (2), posto $r - n + 1 = k$:

$$f_1^k(n, r) = (n-1) \cdot \mu(n-1, r) - (r-n+1) \cdot \mu(n, r) + (r-n+1)^n +$$
$$+ (r-n+1) \cdot \varphi_1^k(n, n-1, r).$$

E per la (3)

$$\varphi_1^k(n, n-1, r) = \mu(n-1, r) + 2(n-2) \cdot \mu(n-2, r) + (r-n+2) \cdot \varphi_1^k(n, n-2, r),$$

e analogamente:

$$(r-n+2)\,.\,\varphi_1^k(n,n-2,r)=(r-n+2)\,.\,2\,.\,\mu(n-2,r)+$$
$$+(r-n+2)(n-3)\,.\,3\,.\,\mu(n-3,r)+(r-n+2)(r-n+3)\,.\,\varphi_1^k(n,n-3,r)$$

. . . .

. . . .

$$(r-n+2)(r-n+3)\ldots(r-3)\,.\,\varphi_1(n,3,r)=$$
$$=(r-n+2)\ldots(r-3)(n-3)\,.\,\mu(3,r)+2(r-n+2)\ldots(r-3)(n-2)\,.\,\mu(2,r)+$$
$$+(r-n+2)(r-n+3)\ldots(r-3)(r-2)\,.\,\varphi_1^k(n,2,r)\,.$$

e sommando si ottiene:

$$\varphi_1^k(n,n-1,r)=\mu(n-1,r)+2r\,.\,\mu(n-2,r)+3r(r-n+2)\,.\,\mu(n-3,r)+$$
$$+4r(r-n+2)(r-n+3)\,.\,\mu(n-4,r)+\ldots\ldots+$$
$$+r(n-3)(r-n+2)(r-n+3)\ldots(r-4)\,.\,\mu(3,r)+$$
$$+2(r-n+2)(r-n+3)\ldots(r-3)(n-2)\,.\,\mu(2,r)+$$
$$+(r-n+2)(r-n+3)\ldots(r-3)(r-2)\,.\,r(2n-3)\,.$$

Ne segue:

$$f_1^k(n,r)=(r-n+1)^n-(r-n+1)\,.\,\mu(n,r)+r\,.\,\mu(n-1,r)+$$
$$+2r(r-n+1)\,.\,\mu(n-2,r)+3r(r-n+1)(r-n+2)\,.\,\mu(n-3,r)+$$
$$+4r(r-n+1)(r-n+2)(r-n+3)\,.\,\mu(n-4,r)+$$
$$+\ldots+(n-3)\,r(r-n+1)(r-n+2)(r-n+3)\ldots(r-4)\,.\,\mu(3,r)+$$
$$+2(n-2)(r-n+1)(r-n+2)\ldots(r-3)\,.\,\mu(2,r)+$$
$$+r(r-n+1)(r-n+2)\ldots(r-3)(r-2)(2n-3)\,.$$

Applicando questa formola al caso di $n=3$, si ha:

$$f_1^{r-2}(3,r)=(r-2)^3-(r-2)\,.\,\mu(3,r)+r\,.\,\mu(2,r)+2r(r-2)=6r-8\,.$$

Adunque « *una superficie dello spazio ordinario d' ordine* r *con retta* (r − 2) − pla, *contiene* 6r − 8 *rette incidenti la retta singolare.* » (*)

Per $n = 4$ abbiamo:

$$f_1^{r-3}(4, r) = (r-3)^4 - (r-3) \cdot \mu(4, r) + r \cdot \mu(3, r) + 2 \cdot r(r-3) \cdot \mu(2, r) +$$
$$+ 3r(r-3)(r-2) = 21r^2 - 84r + 81 .$$

Adunque « *una forma dello spazio da quattro dimensioni di ordine* r *con retta* (r − 3)-pla, *contiene* $21r^2 - 84r + 81$ *rette incidenti la retta singolare.* »

b) Per la (1) si ha:

$$f_1^2(4, 4) = \left\{ \mu(4, 4) - 2^3 \right\} + f_1^2(3, 4) = \left\{ 24 - 8 \right\} + 16 = 32 ,$$

quindi « *è* 32 *l' ordine della rigata delle rette di una forma del quart'ordine con retta doppia in* S_4, *incidenti questa retta singolare.* »

c) Si ha per la (1):

$$f_1^3(4, 5) = \left\{ \mu(4, 5) - 3^3 \right\} + f_1^3(3, 5) = \left\{ 60 - 27 \right\} + 22 = 55 ,$$

dunque « *è* 55 *l' ordine della rigata costituita dalle rette di una forma del quinto ordine con retta tripla in* S_4, *incidenti questa medesima retta.* »

3. — Abbia la forma Γ di S_n, una curva c d' ordine m come *k-pla*. Le rette di essa incidenti c formano una varietà rigata ad $n - r + k$ dimensioni, il cui ordine indicheremo con $f_{1,m}^{k}(n, r)$; inoltre rappresenteremo col simbolo $\varphi_{1,m}^{k}(n, s, r)$ l' ordine della varietà delle rette incidenti la curva c ed s sezioni iperplanari generiche della forma Γ.

(*) NOETHER — *Ueber Flächen welche Schaaren rationaler Curven besitzen.* — Mathem. Ann. Bd. III.

Si ha:

$$\varphi^k_{1,m}(n, s+1, r) = m(r-k-s)\,.\,\mu(s+1, r) + r\,.\,\varphi^k_{1,m}(n, s, r) -$$
$$- s\left\{\varphi^k_{1,m}(n, s, r) - m(r-k-s+1)\,.\,\mu(s, r)\right\}.$$

cioè:

$$(5)\quad \varphi^k_{1,m}(n, s+1, r) = m(r-k-s)\,.\,\mu(s+1, r) + (r-s)\,.\,\varphi^k_{1,m}(n, s, r) +$$
$$+ ms(r-k-s+1)\,.\,\mu(s, r)\,.$$

Ne segue:

$$f^k_{1,m}(n, r) = r\,.\,\varphi^k_{1,m}(n, r-k, r) - (r-k)\left\{\varphi^k_{1,m}(n, r-k, r) - m\,.\,\mu(r-k, r)\right\},$$

ossia:

$$(6')\qquad f^k_{1,m}(n, r) = k\,.\,\varphi^k_{1,m}(n, r-k, r) + m(r-k)\,.\,\mu(r-k, r)\,.$$

e ciò se è $n - r + k > 1$. Se invece è $n - r + k = 1$, si ha:

$$(6'')\quad f^k_{1,m}(n, r) = k\,.\,\varphi^k_{1,m}(n, r-k, r) + m(r-k)\,.\,\mu(r-k, r) - mk\,.\,\mu(r-k+1, r)\,.$$

Osserviamo, infine, che abbiamo:

$$(7)\quad \varphi^k_{1,m}(n, 2, r) = \left\{mr - mk\right\} r + mr(r-k-1) = mr(2r-2k-1)\,.$$

4. — *Applicazioni.*

a) Si ha per la (6''):

$$f^2_{1,2}(3, 4) = 2\,.\,\varphi^2_{1,2}(3, 2, 4) + 2\,.\,2\,.\,\mu(2, 4) - 2\,.\,2\,.\,\mu(3, 4)\,.$$

Ma per la (7) è:

$$\varphi^2_{1,2}(3, 2, 4) = 2\,.\,4(2\,.\,4 - 2\,.\,2 - 1) = 24\,.$$

quindi:

$$f^2_{1,2}(3, 4) = 2\,.\,24 + 2\,.\,2\,.\,4 - 2\,.\,2\,.\,12 = 16\,.$$

Adunque concludiamo che *nella superficie del quarto ordine con conica doppia, sono* 16 *le rette incidenti questa conica.* (e non vi è alcun'altra retta). E ciò è noto.

b) Per la (6') si ha:

$$f^2_{1,2}(4.4) = 2 \cdot \varphi^2_{1,2}(4.2.4) + 2 \cdot 2 \cdot \mu(2.4) = 2 \cdot 24 + 2 \cdot 2 \cdot 4 = 64 .$$

« È, dunque, 64 *l'ordine della rigata costituita dalle rette di una forma di* S_4 *del quarto ordine con conica doppia, incidenti questa medesima curva.* »

5. — Siano date in S_n $h+1$ forme $\Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_{h+1}$ degli ordini $r_1, r_2, \dots, r_{h+1}$ rispettivamente, e aventi una retta c multipla secondo $k_1, k_2, \dots, k_{h+1}$. Si domanda l'ordine $f_1[n, (r_1\, k_1), \dots, (r_{h+1}\, k_{h+1})]$ della varietà rigata ad $n - (r_1 + \dots + r_{h+1}) + (k_1 + \dots + k_{h+1}) - h$ dimensioni, costituita dalle rette incidenti c, e comuni a tutte le date forme Γ_i $(i = 1, 2, \dots, h+1)$.

Poniamo $r = r_1 + \dots + r_{h-1}$, e $k = k_1 + \dots + k_{h+1}$. Si ha:

$$(8) \qquad f_1\,|\,n, (r_1\, k_1) \dots (r_{h+1}\, k_{h+1})\,| = f_1\,|\,r - k + h + 2, (r_1\, k_1) \dots (r_{h+1}\, k_{h-1})\,| =$$

$$= \{k_1 (k_1 + 1) \dots r_1\} \dots \{k_{h+1} (k_{h-1} + 1) \dots r_{h+1}\} - k_1^{\,r_1 - k_1 + 1}\, k_2^{\,r_2 - k_2 + 1} \dots k_{h-1}^{\,r_{h-1} - k_{h+1} + 1} +$$

$$+ f_1\,|\,r - k + h + 1, (r_1\, k_1) \dots (r_{h+1}, k_{h+1})\,|$$

Ed ora indicando in generale con $\varphi_1[m, (r_1 k_1), \dots, (r_h k_h), (r_{h+1} k_{h+1}; s)]$ l'ordine della varietà delle rette comuni ad h forme dell'S_m, incidenti una stessa retta comune a queste forme, ed s sezioni iperplanari generiche di un'altra forma anch'essa contenente quella retta, abbiamo:

$$(9) \qquad f_1\,[\,r - k + h + 1, (r_1\, k_1) \dots (r_{h+1}\, k_{h+1})\,] =$$

$$= \varphi_1\,[\,r - k + h + 1, (r_1\, k_1) \dots (r_h\, k_h), (r_{h+1}\, k_{h+1};\, r_{h+1} - k_{h+1} + 1)\,] .$$

Inoltre si ha:

$$\varphi_1 \,|\, m, (r_1 k_1), \dots, (r_h k_h), (r_{h+1} k_{h+1} ; s+1) \,| =$$
$$= (r_{h+1} - k_{h+1} - s) \left\{ (k_1 (k_1+1) \dots r_1 \right\} \dots \left\{ k_h (k_h+1) \dots r_h \right\} . \mu (s+1, r_{h+1}) +$$
$$+ r_{h+1} . \varphi_1 \,|\, m, (r_1 k_1), \dots, (r_h k_h), (r_{h+1} k_{h+1} ; s) \,| -$$
$$- s \left\{ \varphi_1 \,|\, m, (r_1 k_1), \dots, (r_h k_h), (r_{h+1} k_{h+1} ; s) \,| - \right.$$
$$\left. - (r_{h+1} - k_{h+1} - s + 1) \left\{ k_1 (k_1+1) \dots r_1 \right\} \dots \left\{ k_h (k_h+1) \dots r_h \right\} . \mu (s, r_{h+1}) \right\};$$

ovvero:

$$\varphi_1 \,|\, m, (r_1 k_1), \dots, (r_h k_h), (r_{h+1} k_{h+1} ; s+1) \,| = \tag{10}$$
$$= (r_{h+1} - k_{h+1} - s) \left\{ k_1 (k_1+1) \dots r_1 \right\} \dots \left\{ k_h (k_h+1) \dots r_h \right\} . \mu (s+1, r_{h+1}) +$$
$$+ (r_{h+1} - s) . \varphi_1 \,|\, m, (r_1 k_1), \dots, (r_h k_h), (r_{h+1} k_{h+1} ; s) \,| +$$
$$+ s (r_{h+1} - k_{h+1} - s + 1) \left\{ k_1 (k_1+1) \dots r_1 \right\} \dots \left\{ k_h (k_h+1) \dots r_h \right\} . \mu (s, r_{h+1}) .$$

Si noti però che quest'ultima eguaglianza vale solamente per $s+1 < m - r + r_{h+1} + k - k_{h+1} - h$, mentre per $s+1 = m - r + r_{h+1} + k - k_{h+1} - h$, si ha invece la seguente:

$$\varphi_1 \,|\, m, (r_1 k_1), \dots, (r_h k_h), (r_{h+1} k_{h+1} ; s+1) \,| = \tag{10'}$$
$$= (r_{h+1} - s) . \varphi_1 \,|\, m, (r_1 k_1) \dots, (r_h k_h), (r_{h+1} k_{h+1} ; s) \,| +$$
$$+ s (r_{h+1} - k_{h+1} - s + 1) \left\{ k_1 (k_1+1) \dots r_1 \right\} \dots \left\{ k_h (k_h+1) \dots r_h \right\} . \mu (s, r_{h+1}) -$$
$$- k_{h+1} \left\{ k_1 (k_1+1) \dots r_1 \right\} \dots \left\{ k_h (k_h+1) \dots r_h \right\} . \mu (s+1, r_{h+1}) +$$
$$+ k_1^{r_1 - k_1 + 1} \dots k_h^{r_h - k_h + 1} k_{h+1}^{s+1} .$$

La ragione per cui invece della (10) si ha la (10') è che nell'ipotesi di $s+1 = m - r + r_{h+1} + k - k_{h+1} - h$, la traccia della varietà $\Omega_1 [m, (r_1 k_1), \dots, (r_h k_h), (r_{h+1} k_{h+1}; s+1)]$ sopra una qualunque delle $s+1$ sezioni iperplanari di Γ_{h+1}, consta di un numero finito di punti, dei quali fa parte la traccia della retta c

sulla detta sezione iperplanare. Non si dà poi mai il caso di $s+1 > m - r + r_{h+1} + k - k_{h+1} - h$.

6. — *Applicazioni.*

a) Si ha per la (9):

$$f_1 [\, 5, (2, 1), (m, m-2) \,] = \varphi_1 [\, 5, (2, 1), (m, m-2\,;\, 3) \,].$$

E per la (10'):

$$\varphi_1 [5, (2, 1), (m, m-2 : 3)] = (m-2) \,.\, \varphi_1 [5, (2, 1), (m, m-2 : 2)] +$$
$$+ 2 \,.\, 2\,! \,.\, \mu (2, m) - 2\,! \,(m-2) \,.\, \mu (3, m) + (m-2)^3 :$$

e per la (10):

$$\varphi_1 [5, (2, 1), (m, m-2 : 2)] = 2\,! \,\mu (2, m) + (m-1) \,.\, \varphi_1 [5, (2, 1), (m, m-2\,;\, 1)] +$$
$$+ 2 \,.\, 2\,! \,.\, \mu (1, m).$$

ed anche:

$$\varphi_1 [5, (2, 1), (m, m-2 : 1)] = 2 \,.\, 2\,! \,.\, \mu (1, m) + m \,.\, \varphi_1 [5, (2, 1), (m, m-2 : 0)].$$

Ma è

$$\varphi_1 [5, (2, 1), (m, m-2 : 0)] = f_1 (5, 2) = 2 \,;\, \mu (1, m) = 1 \,;\, \mu (2, m) = m :$$
$$\mu (3, m) = m (m-1) :$$

quindi:

$$f_1 [5, (2, 1), (m, m-2)] = m^3 + 4m - 8.$$

Adunque « *date in* S_5 *due forme, una quadratica ed una di ordine* m, *avente come* (m − 2) − pla *una generatrice* c *della prima, esistono* $m^3 + 4m - 8$ *rette incidenti* c, *e comuni alle due forme.* »

Questo teorema ha la seguente interpetrazione nella geo-

metria della retta: « *In un complesso di grado* m *con un fascio di raggi* (m − 2) plo, *esistono* $m^3 + 4m - 8$ *fasci di raggi, ciascuno avente un raggio in comune col fascio singolare.* » In particolare per $m = 3$, ritroviamo (II, 9) che in un complesso cubico sono 31 i fasci di raggi aventi un raggio in comune con un altro fascio dato del complesso.

b) Si ha per la (8):

$$f_1\,|5,(2,1),(m,m-1)\,| = 2\,!\,(m-1)\,m - (m-1)^2 + f_1\,|4,(2,1),(m,m-1)\,|$$

e per la (9):

$$f_1\,|4,(2,1),(m,m-1)\,| = \varphi_1\,|4,(2,1),(m,m-1\,;\,2)\,|.$$

Per la (10'):

$$\varphi_1\,|4,(2,1),(m,m-1\,;\,2)\,| = (m-1)\,.\,\varphi_1\,|4,(2,1),(m,m-1\,;\,1)\,| +$$
$$+ 2\,!\,\mu\,(1,m) - (m-1)\,.\,2\,!\,\mu\,(2,m) + (m-1)^2.$$

Ma per la (10) si ha:

$$\varphi_1\,|4,(2,1),(m,m-1\,;\,1)| = 2\,!\,\mu\,(1,m) + m\,.\,\varphi_1\,|4,(2,1),(m,m-1\,;\,0)| = 2 + 2m,$$

dunque:

$$f_1\,|5,(2,1),(m,m-1)\,| = 2m^2.$$

Concludiamo che « *date in* S_5 *due forme una quadratica e l'altra d'ordine* m, *aventi in comune una retta e multipla secondo* m − 1 *per la seconda, l'ordine della rigata costituita dalle rette incidenti e, e comuni alle due forme, è* $2m^2$. »

Interpretando nella geometria della retta, abbiamo che « *in un complesso di grado* m *con un fascio di raggi* (m − 1) − plo, *esistono* ∞^1 *fasci di raggi, ciascuno avente un raggio in comune col fascio singolare. Il grado planare e quello stellare della con-*

gruenza delle rette dei detti fasci, sono entrambi eguali ad m^2; ne segue che *l'ordine della curva luogo dei centri dei fasci del complesso, ciascuno dei quali ha un raggio in comune col fascio singolare, è* m^2. »

Per $m = 2$, deduciamo che in un complesso quadratico sono ∞^1 i fasci di raggi aventi un raggio in comune con un altro fascio dato del complesso, e che il luogo dei centri di detti fasci è una curva del quarto ordine, com'è ben noto.

IV.

1. — In S_n abbiasi una forma Γ d'ordine r, contenente un piano π come $k-plo$. Si vuol calcolare l'ordine $f_2^k(n, r)$ della varietà $\rho_2^k(n, r)$ ad $n - r + k + 1$ dimensioni, delle rette di Γ incidenti π.

Si noti primieramente, come affinchè la $\rho_2^k(n, r)$ non sia illusoria, deve essere $n + k \geq r$. Indichiamo con $\varphi_2^k(n, s, r)$ l'ordine della varietà $\Omega_2^k(n, s, r)$ ad $n - s + 2$ dimensioni, costituita dalle rette incidenti π ed s sezioni iperplanari di Γ, del tutto arbitrarie ma non contenenti π, in punti tutti distinti.

Con i soliti ragionamenti otteniamo, per $s < n - 1$:

$$\varphi_2^k(n, s+1, r) = (r-k-s) \cdot \varphi_1^k(n-1, s, r) + r \cdot \varphi_2^k(n, s, r) -$$
$$- s \{ \varphi_2^k(n, s, r) - (r-k-s+1) \cdot \varphi_1^k(n-1, s-1, r) \},$$

cioè:

$$(1') \quad \varphi_2^k(n, s+1, r) = (r-k-s) \cdot \varphi_1^k(n-1, s, r) + (r-s) \cdot \varphi_2^k(n, s, r) +$$
$$+ s(r-k-s+1) \cdot \varphi_1^k(n-1, s-1, r),$$

e nel secondo membro di questa eguaglianza figura il simbolo $\varphi_1^k(\ldots)$ già noto (III, 1), e il simbolo $\varphi_2^k(n, s, r)$. Applicando quindi ripetutamente la (1'), si finirà col dover calcolare $\varphi_2^k(n, 3, r)$.

Ed ora si ha:

$$\varphi_2^k(n, 3, r) = r \{ \mu(3, r) - 2(r - k) \} + (r - k - 2) \cdot \varphi_1^k(n - 1, 2, r).$$

cioè, per la (4) del n. 1 di III:

$$(2) \qquad \varphi_2^k(n, 3, r) = r^2(r - 1) - 2r(r - k) + (r - k - 2) \cdot r(2r - 2k - 1).$$

E ciò nell' ipotesi fatta di $s < n - 1$. Se invece è $s = n - 1$, la varietà $\Omega_2^k(n, s, r)$ ha tre dimensioni, e per conseguenza seca la $(s + 1)^{\text{esima}}$ sezione iperplanare della forma Γ, lungo una curva, dalla quale si stacca $k.x$ volte la traccia di π sulla detta sezione, se con x indichiamo la multiplicità di π per la $\Omega_2^k(n, s, r)$. Ne segue, adunque, che nell' ipotesi di $s = n - 1$, invece della $(1')$ abbiamo la seguente relazione:

$$\begin{aligned} \varphi_2^k(n, n, r) &= (r - k - n + 1) \cdot \varphi_1^k(n - 1, n - 1, r) + \\ &+ (n - 1)(r - k - n + 2) \cdot \varphi_1^k(n - 1, n - 2, r) + \\ &+ (r - n + 1) \cdot \varphi_2^k(n, n - 1, r) - kx. \end{aligned}$$

Ma evidentemente è $x = \varphi_2^k(n, n - 1, r) - \varphi_2^k(n - 1, n - 1, r)$, quindi possiamo scrivere:

$$(1'') \qquad \begin{aligned} \varphi_2^k(n, n, r) &= (r - k - n + 1) \cdot \varphi_1^k(n - 1, n - 1, r) + \\ &+ (n - 1)(r - k - n + 2) \cdot \varphi_1^k(n - 1, n - 2, r) + \\ &+ (r - n - k + 1) \cdot \varphi_2^k(n, n - 1, r) + k \cdot \varphi_2^k(n - 1, n - 1, r). \end{aligned}$$

Se, infine, è $s = n$, la varietà $\Omega_2^k\, n, s, r)$ diventa una superficie, e la sua traccia nella $(s + 1)^{\text{esima}}$ sezione iperplanare della data forma, è formata da un numero finito di punti dai quali sono da escludere, per le nostre deduzioni, quelli che giacciono in π. Adunque avremo:

$$\begin{aligned} \varphi_2^k(n, n+1, r) = r \cdot \varphi_2^k(n, n, r) - n \{ \varphi_2^k(n, n, r) - (r-k-n+1) \cdot \varphi_1^k(n-1, n-1, r) \} \\ - k \{ \varphi_2^k(n, n, r) - \varphi_2^k(n - 1, n, r) \} \end{aligned}$$

cioè:

$$(1''') \qquad \varphi_2^k(n, n+1, r) = (r-n-k) \cdot \varphi_2^k(n, n, r) +$$
$$+ n(r-k-n+1) \cdot \varphi_1^k(n-1, n-1, r) + k \cdot \varphi_2^k(n-1, n, r),$$

e in tal modo il calcolo di $\varphi_2^k(n, n, +1, r)$ è ridotto a quello di $\varphi_2^k(n, n, r)$ dato dalla (1''), e al calcolo di $\varphi_2^k(n-1, n, r)$, in cui sono diminuiti di una unità i primi due numeri caratteristici.

2. — Ed ora per calcolare $f_2^k(n, r)$ basta trovare l'ordine dell'ulteriore intersezione della forma Γ con la varietà $\Omega_2^k(n, r-k, r)$. Distinguiamo tre casi:

1.) $n-r+k+2>3$, cioè $n+k>r+1$; in tale ipotesi si ha:

$$f_2^k(n, r) = r \cdot \varphi_2^k(n, r-k, r) - (r-k) \{ \varphi_2^k(n, r-k, r) - \varphi_1^k(n-1, r-k-1, r) \}$$

cioè:

$$(3') \qquad f_2^k(n, r) = k \cdot \varphi_2^k(n, r-k, r) + (r-k) \cdot \varphi_1^k(n-1, r-k-1, r).$$

2.) Sia $n-r+k+2=3$, cioè $n+k=r+1$; in questo caso osserviamo che la multiplicità del piano π per la varietà $\Omega_2^k(n, n-1, r)$ è $\varphi_2^k(n, n-1, r) - \varphi_2^k(n-1, n-1, r)$: dove con $\Omega_2^k(n-1, n-1, r)$ indichiamo la superficie rigata che, presa insieme col piano π, costituisce il luogo di tutte le rette di un iperpiano per π, incidenti questo piano ed $n-1$ sezioni iperplanari generiche della forma Γ. Si ha dunque:

$$f_2^k(n, r) = k \cdot \varphi_2^k(n, n-1, r) + (n-1) \cdot \varphi_1^k(n-1, n-2, r) -$$
$$- k \{ \varphi_2^k(n, n-1, r) - \varphi_2^k(n-1, n-1, r) \},$$

cioè:

$$(3'') \qquad f_2^k(n, r) = k \cdot \varphi_2^k(n-1, n-1, r) + (r-k) \cdot \varphi_1^k(n-1, n-2, r).$$

Si noti però che se in particolare è $n=4$, la varietà $\varrho_2^k(n-1, n-1, r)$ è una superficie dalla quale si stacca il piano π contato $r-3$ volte, giacchè è $k=r-3$, e per conseguenza invece della (3″) avremo: $f_2^{r-3}(4, r) = 42r - 81$; adunque « *l'ordine della superficie rigata costituita dalle rette di una forma di* S_4, *d'ordine* r *con un piano* (r − 3)-plo, *incidenti questo piano singolare, è* $42r - 81$. »

3.) Sia $n - r + k + 2 < 3$, cioè $n + k < r + 1$. In tale ipotesi bisogna escludere il caso di $n - r + k + 2 \leq 1$, perchè renderebbe illusoria la $\varphi_2^k(n, r)$; resta dunque solamente a considerare il caso di $n - r + k + 2 = 2$, cioè $n + k = r$.

In questa ipotesi si ha:

$$f_2^k(n, r) = r \cdot \varphi_2^k(n, n, r) - n \left\{ \varphi_2^k(n, n, r) - \varphi_1^k(n-1, n-1, r) \right\} -$$
$$- k \left\{ \varphi_2^k(n, n, r) - \varphi_2^k(n-1, n, r) \right\},$$

cioè:

$$(3''') \qquad f_2^k(n, r) = n \cdot \varphi_1^k(n-1, n-1, r) + k \cdot \varphi_2^k(n-1, n, r).$$

3. — *Applicazioni.*

a) Vogliamo calcolare il numero (finito) $f_2^{r-4}(4, r)$ delle rette di una forma di S_4 d'ordine r con un piano $(r-4)$-*plo*, incidenti questo stesso piano. Per la (3‴) abbiamo:

$$f_2^{r-4}(4, r) = 4 \cdot \varphi_1^{r-4}(3, 3, r) + (r-4) \cdot \varphi_2^{r-4}(3, 4, r).$$

Ma è $\varphi_1^{r-4}(3, 3, r) = 36r - 64$, e $\varphi_2^{r-4}(3, 4, r) = 176$ (giacchè si riduce al numero delle rette di S_3 incidenti, in punti tutti distinti, quattro sezioni piane generiche della superficie generale del quarto ordine), quindi $f_2^{r-4}(4, r) = 320r - 960$.

Adunque concludiamo che « *sulla forma d'ordine* r *con un piano* (r − 4)-plo *dello spazio* S_4, *le rette incidenti quel piano sono* 320r − 960. »

b) Si vuol calcolare l'ordine $f_2^{r-4}(5, r)$ della superficie $\rho_2^{r-4}(5, r)$ delle rette di una forma d'ordine r con un piano $(r-4)$-*plo*, incidenti questo stesso piano.

Si ha per la (3''):

$$f_2^{r-4}(5, r) = (r - 4) \cdot \varphi_2^{r-4}(4, 4, r) + 4 \cdot \varphi_1^{r-4}(4, 3, r).$$

Ma per la (1'') è:

$$\varphi_2^{r-4}(4, 4, r) = \varphi_1^{r-4}(3, 3, r) + 3 \cdot 2 \cdot \varphi_1^{r-4}(3, 2, r) + \varphi_2^{r-4}(4, 3, r) + (r-4) \cdot \varphi_2^{r-4}(3, 3, r),$$

in cui abbiamo:

$$\varphi_1^{r-4}(3, 3, r) = 36r - 64; \ \varphi_1^{r-4}(3, 2, r) = 7r;$$

per la (2):

$$\varphi_2^{r-4}(4, 3, r) = r^3 - r^2 + 6r; \ \varphi_2^{r-4}(3, 3, r) = 80,$$

quindi:

$$\varphi_2^{r-4}(4, 4, r) = r^3 - r^2 + 164r - 384.$$

Inoltre si ha:

$$\varphi_1^{r-4}(4, 3, r) = \mu(4, r) - (r - 4)^3 + \varphi_1^{r-4}(3, 3, r) = 9r^2 - 10r;$$

adunque:

$$f_2^{r-4}(5, r) = r^4 - 5r^3 + 204r^2 - 1080r + 1536.$$

Concludendo ne segue che « *sulla forma d'ordine* r *con un piano* (r − 4)-plo *dello spazio* S_5, *le rette incidenti quel piano formano una rigata dell' ordine* $r^4 - 5r^3 + 204r^2 - 1080r + 1536$. »

4. — Si abbiano in S_n $h+1$ forme $\Gamma_1, \ldots, \Gamma_{h+1}$ degli ordini $r_1, \ldots, r_{h+1}$, aventi un piano π multiplo secondo $k_1, \ldots, k_{h+1}$ rispetti-

vamente. Pongasi $r = r_1 + \ldots + r_{h+1}$ e $k = k_1 + \ldots + k_{h+1}$: vogliamo calcolare l'ordine $f_2[n, (r_1\, k_1), \ldots, (r_{h+1}\, k_{h+1})]$ della varietà ad $n - r + k - h + 1$ dimensioni $\varphi_2[n, (r_1\, k_1), \ldots, (r_{h+1}\, k_{h+1})]$, costituita dalle rette comuni alle forme date, e incidenti il piano π.

Indichiamo con $\varphi_2[n, (r_1\, k_1), \ldots, (r_h\, k_h), (r_{h+1}\, k_{h+1}; s)]$ l'ordine della varietà costituita dalle rette comuni alle $\Gamma_1, \ldots, \Gamma_h$, incidenti π ed s sezioni iperplanari generiche di Γ_{h+1}, non contenenti però il piano π.

Evidentemente si ha:

$$(4) \quad f_2\,|\,n, (r_1\, k_1), \ldots, (r_{h+1}\, k_{h+1})\,| = \varphi_2\,|\,n, (r_1\, k_1), \ldots, (r_{h+1}\, k_{h+1};\, r_{h+1} - k_{h+1} + 1)\,|$$

Inoltre abbiamo:

$$\varphi_2\,|\,n, (r_1\, k_1), \ldots, (r_{h+1}\, k_{h+1};\, s+1)\,| =$$
$$= (r_{h+1} - k_{h+1} - s) \,.\, \varphi_1\,|\,n-1, (r_1\, k_1), \ldots, (r_h\, k_h), (r_{h+1}\, k_{h+1};\, s)\,| +$$
$$+ r_{h+1} \,.\, \varphi_2\,|\,n, (r_1\, k_1), \ldots, (r_h\, k_h), (r_{h+1}\, k_{h+1};\, s)\,| -$$
$$- s\,\{\, \varphi_2\,|\,n, (r_1\, k_1), \ldots, (r_h\, k_h), (r_{h+1}\, k_{h+1};\, s)\,| -$$
$$- (r_{h+1} - k_{h+1} - s + 1) \,.\, \varphi_1\,|\,n-1, (r_1\, k_1), \ldots, (r_h\, k_h), (r_{h+1}\, k_{h+1};\, s-1)\,|\,\},$$

cioè:

$$(5) \qquad \varphi_2\,|\,n, (r_1\, k_1), \ldots, (r_{h+1}\, k_{h+1};\, s+1)\,| =$$
$$= (r_{h+1} - k_{h+1} - s) \,.\, \varphi_1\,|\,n-1, (r_1\, k_1), \ldots, (r_h\, k_h), (r_{h+1}\, k_{h+1};\, s)\,| +$$
$$+ (r_{h+1} - s) \,.\, \varphi_2\,|\,n, (r_1\, k_1), \ldots, (r_h\, k_h), (r_{h+1}\, k_{h+1};\, s)\,| +$$
$$+ s\,(r_{h+1} - k_{h+1} - s + 1) \,.\, \varphi_1\,|\,n-1, (r_1\, k_1), \ldots, (r_h\, k_h), (r_{h+1}\, k_{h+1};\, s-1)\,|\,.$$

Questa relazione cade in difetto nel caso di $s = n - r + k - h + r_{h+1} - k_{h+1} - 1$, e di $s = n - r - k - h + r_{h+1} - k_{h+1}$.

Nella prima ipotesi invece della (5) si ha la seguente eguaglianza:

(5')
$$\varphi_2\,[n, (r_1\,k_1),\dots, (r_h\,k_h), (r_{h+1}\,k_{h+1}; s+1)] =$$
$$= (r_{h+1} - k_{h+1} - s)\,.\,\varphi_1\,[n-1, (r_1\,k_1),\dots, (r_h\,k_h), (r_{h+1}\,k_{h+1}; s)] +$$
$$+ (r_{h+1} - k_{h+1} - s)\,.\,\varphi_2\,[n, (r_1\,k_1),\dots, (r_h\,k_h), (r_{h+1}\,k_{h+1}; s)] +$$
$$+ s\,(r_{h+1} - k_{h+1} - s + 1)\,.\,\varphi_1\,[n-1, (r_1\,k_1),\dots, (r_h\,k_h), (r_{h+1}\,k_{h+1}; s-1)] +$$
$$+ k_{h+1}\,.\,\varphi_2\,[n-1, (r_1\,k_1),\dots, (r_h\,k_h), (r_{h+1}\,k_{h+1}; s)]\,.$$

Nella seconda ipotesi avremo invece:

(5'')
$$\varphi_2\,[n, (r_1\,k_1),\dots, (r_h\,k_h), (r_{h+1}\,k_{h+1}; s+1)] =$$
$$= (r_{h+1} - k_{h+1} - s)\,.\,\varphi_2\,[n, (r_1\,k_1),\dots, (r_h\,k_h), (r_{h+1}\,k_{h+1}; s)] +$$
$$+ s\,(r_{h+1} - k_{h+1} - s + 1)\,.\,\varphi_1\,[n-1, (r_1\,k_1),\dots, (r_h\,k_h), (r_{h+1}\,k_{h+1}; s-1)] +$$
$$+ k_{h+1}\,.\,\varphi_2\,[n-1, (r_1\,k_1),\dots, (r_h\,k_h), (r_{h+1}\,k_{h+1}; s)]\,.$$

5. — *Applicazioni.*

a) Vogliamo calcolare il numero (finito) $f_2[5,(r,r-3),(2,1)]$ delle rette comuni ad una forma quadratica e ad un'altra d'ordine r di S_5, incidenti un piano π semplice per la prima ed $(r-3)$-*plo* per la seconda.

Applicando la (4) abbiamo:

$$f_2\,[5, (r, r-3), (2, 1)] = \varphi_2\,[5, (r, r-3), (2, 1; 2)]\,.$$

Per la (5'') si ha:

$$\varphi_2\,[5, (r, r-3), (2, 1; 2)] = \varphi_1\,[4, (r, r-3), (2, 1; 0)] + \varphi_2\,[4, (r, r-3), (2, 1; 1)]\,.$$

Inoltre è noto (III, 5) essere $\varphi_1[4,(r,r-3),(2,1;0)] = f_1^{r-3}(4,r)$, ed anche (III, 2, *a*)):

$$f_1^{r-3}(4,r) = 21r^2 - 84r + 81 .$$

Per la (5''), poi, si ha:

$$\varphi_2[4,(r,r-3),(2,1;1)] = \varphi_2[4,(r,r-3),(2,1;0)] + \varphi_2[3,(r,r-3),(2,1;0)] =$$

$$= f_2^{r-3}(4,r) + 27 = (42r - 81) + 27 = 42r - 54 .$$

Ne segue senz'altro:

$$f_2[5,(r,r-3),(2,1)] = 21r^2 - 42r + 27 .$$

Adunque: « *in* S_5 *date una forma quadratica ed una forma d'ordine* r, *aventi in comune un piano, semplice per la prima ed* (r − 3)-plo *per la seconda, esistono* $21r^2 - 42r + 27$ *rette comuni alle due forme ed incidenti il piano singolare.* »

Questo teorema ha la seguente interpretazione nella geometria della retta: « *In un complesso di grado* r *con un piano (una stella) di multiplicità* r − 3, *esistono* $21r^2 - 42r + 27$ *fasci di raggi, ciascuno dei quali ha in comune un raggio col piano (con la stella) singolare.* »

In particolare il complesso di 4° grado contenente un piano (una stella), possiede 195 fasci di raggi, ciascuno dei quali ha in comune un raggio col piano (con la stella) del complesso.

b) Si vuol calcolare $f_2[5,(r,r-2),(2,1)]$.

Per la (4) abbiamo:

$$f_2[5,(r,r-2),(2,1)] = \varphi_2[5,(r,r-2),(2,1;2)] .$$

Per la (5') si ha:

$$\varphi_2[5,(r,r-2),(2,1;2)] = \varphi_1[4,(r,r-2),(2,1;0)] + \varphi_2[4,(r,r-2),(2,1;1)] .$$

D' altra parte per formole note (III, 1) è:

$$\varphi_1 [4, (r, r-2), (2, 1: 0)] = f_1^{r-2}(4, r) = \{ \mu (4, r) - (r-2)^3 \} + f_1^{r-2}(3, r) = r(3r-4).$$

Inoltre ancora per la (5') si ha:

$$\varphi_2 [4, (r, r-2), (2, 1; 1)] = \varphi_1 [3, (r, r-2), (2, 1; 0)] + \varphi_2 [4, (r, r-2), (2, 1: 0)] +$$

$$+ \varphi_2 [3, (r, r-2), (2, 1: 0)] .$$

Ma è:

$$\varphi_1 [3, (r, r-2), (2, 1: 0)] = f_1^{r-2}(3, r) = 6r - 8 ;$$

$$\varphi_2 [3, (r, r-2), (2, 1: 0)] = f_2^{r-2}(3, r) = 4 ; \quad \varphi_2 [4, (r, r-2), (2, 1; 0)] = f_2^{r-2}(4, r) = 2r ,$$

quindi:

$$\varphi_2 [4, (r, r-2), (2, 1: 1)] = (6r - 8) + 2r + 4 = 8r - 4 .$$

Ne segue senz' altro:

$$f_2 [5, (r, r-2), (2, 1)] = 3r^2 + 4r - 4 .$$

Concludiamo adunque che « *date in* S_5 *una forma quadratica ed una forma d'ordine* r, *aventi in comune un piano* (r − 2)-plo *per la seconda, le rette incidenti questo piano e comuni alle due forme, costituiscono una superficie rigata d'ordine* $3r^2 + 4r - 4$. »

Questo teorema ha la seguente interpetrazione nella geometria della retta: « *In un complesso di grado* r *con un piano (una stella) di multiplicità* r − 2, *esistono* ∞^1 *fasci di raggi, aventi un raggio in comune con quel piano (quella stella). Questi fasci occupano una congruenza di rette della quale è* $3r^2 + 4r - 4$ *la somma dei due gradi stellare e planare.* »

Per $r = 3$ si trova che nel complesso cubico di raggi con-

tenente un piano (una stella), vi sono ∞^1 fasci di raggi aventi un raggio a comune col detto piano (con detta stella): essi occupano una congruenza, per cui la somma dei due gradi è 35. (*)

Per trovare separatamente i due gradi della congruenza di cui poco sopra si parla, basterà trovare il numero dei punti in cui la sopradetta superficie $\varphi_2[5,(r, r-2),(2, 1)]$, è secata da un piano qualunque ω avente un punto in comune con π, e appartenente alla forma quadratica. Osserviamo che l'iperpiano $\pi\omega$ seca la superficie $\varphi_2[5,(r, r-2),(2, 1)]$ nella curva direttrice posta in π, e in un certo numero x di generatrici, che, com'è facile dimostrare, sono tutte incontrate dal piano ω. D'altra parte evidentemente si ha:

$$x = f_2[4.(r. r-2).(2.1)].$$

Ma è:

$$f_2[4.(r. r-2).(2.1)] = \varphi_2[4.(r. r-2).(2.1:2)].$$

e per la (5"):

$$\varphi_2[4.(r. r-2).(2.1:2)] = \varphi_1[3.(r. r-2),(2.1:0)] +$$

$$+\varphi_2[3.(r. r-2).(2.1:1)] = (6r-8)+4 = 6r-4,$$

dunque:

$$x = 6r-4.$$

Osservando, infine, che nella geometria della retta, ω rappresenta un piano o un punto, secondo che π rappresenta un

(*) Pieri — *Sul complesso cubico di rette, che contiene una stella di raggi, e un piano rigato* — In questi Atti, Serie 4ª vol. XV.

piano o un punto, deduciamo senz' altro che « *in un complesso di grado* r *con un piano (una stella) di multiplicità* r − 2, *esistono* ∞^1 *fasci di raggi, aventi un raggio in comune con quel piano (quella stella). Questi fasci occupano una congruenza di rette di cui è* 6r − 4 *il grado planare (stellare), e* $3r^2 - 2r$ *il grado stellare (planare).*

c) Si ha:

$$f_2\,[5, (2, 1), (2, 1), (2, 1)] = \varphi_2\,|5, (2, 1), (2, 1), (2, 1; 2)|\,;$$

e per la (5''):

$$\varphi_2\,|5, (2, 1), (2, 1), (2, 1; 2)| = \varphi_1\,|4, (2, 1), (2, 1), (2, 1; 0)| +$$

$$+ \varphi_2\,|4\, (2, 1), (2, 1), (2, 1; 1)|\,.$$

Ma è:

$$\varphi_1\,|4, (2, 1), (2, 1), (2, 1; 0)| = f_1\,|4, (2, 1), (2, 1)| = 5\,;$$

e:

$$\varphi_2\,|4, (2, 1), (2, 1)\,(2, 1; 1)| = \varphi_2\,|4, (2, 1), (2, 1), (2, 1; 0)| +$$

$$+ \varphi_2\,|3, (2, 1), (2, 1), (2, 1; 0)| = 3 + 1 = 4\,.$$

adunque:

$$f_2\,|5, (2, 1), (2, 1), (2, 1)| = 9\,.$$

Interpetrando nella geometria della retta si ha: « *Due complessi quadratici aventi in comune un piano (una stella), si se-*

cano ulteriormente in una congruenza di grado planare (stellare) 3, e di grado stellare (planare) 4: essa contiene 9 fasci di raggi ciascuno avente un raggio in comune con quel piano (quella stella). » (*)

Catania, Maggio 1902.

(*) Fano — *Studio di alcuni sistemi di rette considerati come superficie dello spazio a cinque dimensioni* — § 5, 16. — Annali di Matem. Serie II. Tomo XXI.

Dott. VINCENZO AMATO
Assistente alla Cattedra di Algebra Complementare e di Geometria Analitica
nella R. Università di Catania.

Sull'integrazione di talune equazioni a derivate parziali di 2° ordine.

Il prof. M. Chini, in una Nota del *Giornale di Matematiche di Battaglini* (*), trova i seguenti risultati:

Se nel primo membro F *dell'equazione*

$$a_{11}\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2}+a_{12}\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\partial y}+a_1\frac{\partial\varphi}{\partial x}+a_2\frac{\partial\varphi}{\partial y}+a_0\varphi=0$$

il coefficiente a_{12} *non è nullo, affinchè esistano delle funzioni* λ *tali che si abbia*

$$\lambda F=\frac{\partial}{\partial x}\left(a\frac{\partial\varphi}{\partial x}+b\frac{\partial\varphi}{\partial y}+c\varphi\right),$$

è necessario e sufficiente che tra i coefficienti dell'equazione passi la relazione

$$\frac{A}{a_{12}}\left(a_2-\frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right)=a_0-\frac{\partial A}{\partial x},$$

essendo

$$A=a_1-\frac{\partial a_{11}}{\partial x}-\frac{a_{11}}{a_{12}}\left(a_2-\frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right).$$

(*) *Sulle equazioni a derivate parziali di 2° ordine*, Gennaio e Febbraio 1901.

Allora tutti i possibili fattori λ saranno gl' integrali della equazione

$$\frac{\partial \lambda}{\partial x} = \frac{\lambda}{a_{12}} \left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x} \right),$$

e quindi risulteranno espressi dalla formola

$$\lambda = \frac{f(y)}{a_{12}} e^{\int \frac{a_2}{a_{12}} dx},$$

essendo f il simbolo d'una funzione arbitraria.

Inoltre (com' è detto nella Nota citata) risulterà

$$a = \lambda a_{11}, \quad b = \lambda a_{12}, \quad c = \lambda a_1 - \frac{\partial (\lambda a_{11})}{\partial x} = \lambda A,$$

e perciò

$$\lambda F = \frac{\partial}{\partial x} \left\{ \lambda \left(a_{11} \frac{\partial \varphi}{\partial x} + a_{12} \frac{\partial \varphi}{\partial y} + A \varphi \right) \right\}.$$

Indi, con un opportuno cambiamento delle variabili x, y, nelle altre ξ, η, il prof. Chini trasforma l' equazione in un'altra nella quale entri anche il termine in $\frac{\partial^2 \varphi}{\partial \eta^2}$ ed applica i risultati precedenti. Esamina anche il caso in cui il coefficiente a_{12} della data equazione sia nullo, nonchè quello in cui sia :

$$a_{11} = 0, \quad a_{12} \neq 0.$$

Io mi propongo di estendere questi risultati al caso di equazioni a derivate parziali di 2° ordine lineari omogenee a *tre* o ad *n* variabili indipendenti.

1. Il primo membro dell'equazione a derivate parziali del 2° ordine, lineare omogenea

$$(1)\qquad a_{11}\frac{\partial^2\varphi}{\partial x^2}+a_{12}\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\,\partial y}+a_{13}\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\,\partial z}+a_1\frac{\partial\varphi}{\partial x}+a_2\frac{\partial\varphi}{\partial y}+a_3\frac{\partial\varphi}{\partial z}+a_0\varphi=0$$

è la derivata, rispetto ad x, di un'espressione

$$(2)\qquad \Phi=a\frac{\partial\varphi}{\partial x}+b\frac{\partial\varphi}{\partial y}+c\frac{\partial\varphi}{\partial z}+k\varphi,$$

allorchè tra i coefficienti intercedono le relazioni seguenti

$$(3)\qquad a_2=\frac{\partial a_{12}}{\partial x},\quad a_3=\frac{\partial a_{13}}{\partial x},\quad a_0=\frac{\partial a_1}{\partial x}-\frac{\partial^2 a_{11}}{\partial x^2}.$$

Inoltre sarà:

$$a=a_{11},\quad b=a_{12},\quad c=a_{13},\quad k=a_1-\frac{\partial a_{11}}{\partial x}.$$

E reciprocamente, se tra i coefficienti della (1) intercedono le relazioni (3), il primo membro della (1) è la derivata, rispetto ad x, dell'espressione (2), dove:

$$a=a_{11},\quad b=a_{12},\ \text{ecc.}$$

Si prova inoltre, denotando con M il primo membro della (1), che le condizioni necessarie e sufficienti per l'esistenza di quei fattori λ, funzioni delle x, y, z, tali che sia

$$\lambda M=\frac{\partial\Phi}{\partial x},$$

sono date dalle (3), quando si mutino a_{11}, a_{12}, a_{13}, ecc. in λa_{11}, λa_{12}, λa_{13}, ecc.: sono cioè le seguenti

$$(4)\qquad \lambda a_2=\frac{\partial(\lambda a_{12})}{\partial x},\quad \lambda a_3=\frac{\partial(\lambda a_{13})}{\partial x},\quad \lambda a_0=\frac{\partial(\lambda a_1)}{\partial x}-\frac{\partial^2(\lambda a_{11})}{\partial x^2}.$$

Inoltre risulterà :

$$a = \lambda a_{11},\quad b = \lambda a_{12},\quad c = \lambda a_{13},\quad k = \lambda a_1 - \frac{\partial(\lambda a_{11})}{\partial x}$$

Dalla prima delle (4) si ha

$$\frac{\partial \lambda}{\partial x} = \frac{\lambda}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right). \tag{5}$$

quindi :

$$\Phi = \lambda\left(a_{11}\frac{\partial \varphi}{\partial x} + a_{12}\frac{\partial \varphi}{\partial y} + a_{13}\frac{\partial \varphi}{\partial z} + A\varphi\right). \tag{6}$$

Le altre due, com'è facile dimostrare, impongono ai coefficienti della (1) per l'esistenza dei fattori λ che soddisfino alle (4), le seguenti condizioni

$$(7)\quad \left\{\begin{aligned} &\frac{1}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right) = \frac{1}{a_{13}}\left(a_3 - \frac{\partial a_{13}}{\partial x}\right),\\ &\left[a_1 - \frac{\partial a_{11}}{\partial x} - \frac{a_{11}}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right)\right]\frac{1}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right) = a_0 - \frac{\partial a_1}{\partial x} + \frac{\partial^2 a_{11}}{\partial x^2} + \frac{\partial}{\partial x}\left[\frac{a_{11}}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right)\right]\end{aligned}\right.$$

Reciprocamente, se sono soddisfatte le (7), ogni integrale della (5) verificherà le equazioni (4). Infatti le condizioni (7) si possono scrivere così

$$(7')\quad \left\{\begin{aligned} &\frac{1}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right) = \frac{1}{a_{13}}\left(a_3 - \frac{\partial a_{13}}{\partial x}\right)\\ &\frac{1}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right)A = a_0 - \frac{\partial A}{\partial x}.\end{aligned}\right.$$

Ogni integrale della (5), se ha luogo la prima delle condi-

zioni (7), verificherà la seconda delle equazioni (4). Inoltre la seconda delle condizioni (7') ci dà

$$\lambda a_0 = \lambda \frac{\partial A}{\partial x} + \frac{\lambda}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right) A = \lambda \frac{\partial A}{\partial x} + A \frac{\partial \lambda}{\partial x}$$

$$= \frac{\partial (\lambda A)}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial x}\left\{\lambda a_1 - \lambda \frac{\partial a_{11}}{\partial x} - \frac{\lambda a_{11}}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right)\right\} = \frac{\partial (\lambda a_1)}{\partial x} - \frac{\partial^2 (\lambda a_{11})}{\partial x^2},$$

e quindi sarà pure verificata l' ultima delle (4).

Si può dire perciò, avuto riguardo alla (6):

Se nel primo membro M *della* (1) *i coefficienti* a_{12}, a_{13} *non sono nulli, affinchè sia*

$$\lambda M = \frac{\partial}{\partial x}\left\{\lambda\left(a_{11}\frac{\partial \varphi}{\partial x} + a_{12}\frac{\partial \varphi}{\partial y} + a_{13}\frac{\partial \varphi}{\partial z} + A\varphi\right)\right\},$$

è necessario e sufficiente che tra i coefficienti della (1) *intercedano le relazioni* (7). *Tutti i possibili fattori* λ *saranno gl' integrali della* (5) *e quindi espressi dalla formola*

$$\lambda = \frac{f(y,z)}{a_{12}}\, e^{\int \frac{a_2}{a_{12}} dx},$$

dove f(y, z) *è una funzione arbitraria.*

La prima delle (7), risoluta rispetto ad a_3, ci dà

$$a_3 = \frac{\partial a_{13}}{\partial x} + \frac{a_{13}}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right). \tag{8}$$

La seconda delle (7) si può ridurre, come nella Nota del prof. Chini, alla relazione seguente

$$\left\{\begin{aligned} a_0 = {} & \frac{1}{a_{12}^2}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right)\left(a_1 a_{12} - a_2 a_{11} + 2a_{11}\frac{\partial a_{12}}{\partial x} - 2a_{12}\frac{\partial a_{11}}{\partial x}\right) \\ & + \frac{1}{a_{12}}\left\{a_{12}\left(\frac{\partial a_1}{\partial x} - \frac{\partial^2 a_{11}}{\partial x^2}\right) - a_{11}\left(\frac{\partial a_2}{\partial x} - \frac{\partial^2 a_{12}}{\partial x^2}\right)\right\},\end{aligned}\right. \tag{9}$$

la quale esprime a_0 in funzione dei coefficienti a_{11} a_{12}, a_1, a_2.

Dalle cose dette risulta quindi che *se nell' equazione* (1) *i coefficienti* a_3 *ed* a_0 *hanno le rispettive forme date dalle* (8) *e* (9), *l' integrazione della* (1) *è ridotta a quella della seguente equazione lineare del primo ordine*

$$a_{11}\frac{\partial\varphi}{\partial x}+a_{12}\frac{\partial\varphi}{\partial y}+a_{13}\frac{\partial\varphi}{\partial z}+\frac{1}{a_{12}}\left\{a_{12}\left(a_1-\frac{\partial a_{11}}{\partial x}\right)-a_{11}\left(a_2-\frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right)\right\}\varphi$$

$$=a_{12}\,\psi(y,z)\,e^{-\int\frac{a_2}{a_{12}}dx},$$

dove $\psi(y,z)$ *è una funzione arbitraria.*

2. Siano ξ, η, ζ, tre variabili indipendenti legate alle x, y, z dalle relazioni

$$(10)\qquad\left\{\begin{aligned}\xi&=x+y+z,\\ \eta&=x-y+z,\\ \zeta&=x-y-z.\end{aligned}\right.$$

Si ponga

$$(11)\qquad\left\{\begin{aligned}\alpha_{11}&=a_{11}+a_{12}+a_{13},\\ \alpha_{22}&=a_{11}-a_{12}+a_{13},\\ \alpha_{33}&=a_{11}-a_{12}-a_{13},\\ \alpha_1&=a_1+a_2+a_3,\\ \alpha_2&=a_1-a_2+a_3,\\ \alpha_3&=a_1-a_2-a_3,\\ \alpha_0&=a_0,\end{aligned}\right.$$

e si operi il precedente cambiamento di variabili e di coefficienti.

Si otterrà dalla (1)

$$
(1') \quad \left\{ \begin{aligned}
&\alpha_{11}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi^2}+\alpha_{22}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\eta^2}+\alpha_{33}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\zeta^2}\\
&+(\alpha_{11}+\alpha_{22})\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi\partial\eta}+(\alpha_{22}+\alpha_{33})\frac{\partial^2\varphi}{\partial\eta\partial\zeta}+(\alpha_{33}+\alpha_{11})\frac{\partial^2\varphi}{\partial\zeta\partial\xi}+\alpha_1\frac{\partial\varphi}{\partial\xi}+\alpha_2\frac{\partial\varphi}{\partial\eta}+\alpha_3\frac{\partial\varphi}{\partial\zeta}+\alpha_0\varphi=0\,.
\end{aligned}\right.
$$

Trasformando la prima delle (7) e la (9) mediante le (10) e (11) si ottengono le condizioni seguenti

$$
(7'') \quad \left\{ \begin{aligned}
&\frac{1}{\alpha_{11}-\alpha_{22}}\left[\alpha_1-\alpha_2-\frac{\partial(\alpha_{11}-\alpha_{22})}{\partial\xi}-\frac{\partial(\alpha_{11}-\alpha_{22})}{\partial\eta}-\frac{\partial(\alpha_{11}-\alpha_{22})}{\partial\zeta}\right]\\
&=\frac{1}{\alpha_{22}-\alpha_{33}}\left[\alpha_2-\alpha_3-\frac{\partial(\alpha_{22}-\alpha_{33})}{\partial\xi}-\frac{\partial(\alpha_{22}-\alpha_{33})}{\partial\eta}-\frac{\partial(\alpha_{22}-\alpha_{33})}{\partial\zeta}\right].\\
&\alpha_0=\frac{1}{2(\alpha_{11}-\alpha_{22})^2}\left\{\alpha_1-\alpha_2-\frac{\partial(\alpha_{11}-\alpha_{22})}{\partial\xi}-\frac{\partial(\alpha_{11}-\alpha_{22})}{\partial\eta}-\frac{\partial(\alpha_{11}-\alpha_{22})}{\partial\zeta}\right\}\\
&\left\{(\alpha_{11}+\alpha_{33})\left[\alpha_2-2\left(\frac{\partial\alpha_{22}}{\partial\xi}+\frac{\partial\alpha_{22}}{\partial\eta}+\frac{\partial\alpha_{22}}{\partial\zeta}\right)\right]-(\alpha_{33}+\alpha_{22})\left[\alpha_1-2\left(\frac{\partial\alpha_{11}}{\partial\xi}+\frac{\partial\alpha_{11}}{\partial\eta}+\frac{\partial\alpha_{11}}{\partial\zeta}\right)\right]-\right.\\
&\left.-(\alpha_{22}-\alpha_{11})\left[\alpha_3-2\left(\frac{\partial\alpha_{33}}{\partial\xi}+\frac{\partial\alpha_{33}}{\partial\eta}+\frac{\partial\alpha_{33}}{\partial\zeta}\right)\right]\right\}+\frac{1}{2(\alpha_{11}-\alpha_{22})}\left\{(\alpha_{11}+\alpha_{33})\left[\frac{\partial\alpha_2}{\partial\xi}+\frac{\partial\alpha_2}{\partial\eta}+\frac{\partial\alpha_2}{\partial\zeta}-\right.\right.\\
&\left.-\left(\frac{\partial^2\alpha_{22}}{\partial\xi^2}+\frac{\partial^2\alpha_{22}}{\partial\eta^2}+\frac{\partial^2\alpha_{22}}{\partial\zeta^2}+2\frac{\partial^2\alpha_{22}}{\partial\xi\partial\eta}+2\frac{\partial^2\alpha_{22}}{\partial\eta\partial\zeta}+2\frac{\partial^2\alpha_{22}}{\partial\zeta\partial\xi}\right)\right]-(\alpha_{33}+\alpha_{22})\left[\frac{\partial\alpha_1}{\partial\xi}+\frac{\partial\alpha_1}{\partial\eta}+\frac{\partial\alpha_1}{\partial\zeta}-\right.\\
&\left.-\left(\frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\xi^2}+\frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\eta^2}+\frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\zeta^2}+2\frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\xi\partial\eta}+2\frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\eta\partial\zeta}+2\frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\zeta\partial\xi}\right)\right]-(\alpha_{22}-\alpha_{11})\left[\frac{\partial\alpha_3}{\partial\xi}+\frac{\partial\alpha_3}{\partial\eta}+\frac{\partial\alpha_3}{\partial\zeta}-\right.\\
&\left.\left.-\left(\frac{\partial^2\alpha_{33}}{\partial\xi^2}+\frac{\partial^2\alpha_{33}}{\partial\eta^2}+\frac{\partial^2\alpha_{33}}{\partial\zeta^2}+2\frac{\partial^2\alpha_{33}}{\partial\xi\partial\eta}+2\frac{\partial^2\alpha_{33}}{\partial\eta\partial\zeta}+2\frac{\partial^2\alpha_{33}}{\partial\zeta\partial\xi}\right)\right]\right\}.
\end{aligned}\right.
$$

Sicchè segue dal n. 1 che *le condizioni* (7'') *sono necessarie e sufficienti perchè esistano dei fattori* λ *tali che sia*

$$\lambda M' = \frac{\partial \Phi'}{\partial \xi} + \frac{\partial \Phi'}{\partial \eta} + \frac{\partial \Phi'}{\partial \zeta},$$

essendo M' *il primo membro della* (1') *e*

$$\Phi' = \lambda \left\{ a_{11} \frac{\partial \varphi}{\partial \xi} + a_{22} \frac{\partial \varphi}{\partial \eta} + a_{33} \frac{\partial \varphi}{\partial \zeta} + \frac{(a_{11} + a_{33}) \left[a_2 - \left(\frac{\partial a_{22}}{\partial \xi} + \frac{\partial a_{22}}{\partial \eta} + \frac{\partial a_{22}}{\partial \zeta} \right) \right]}{2 (a_{11} - a_{22})} \varphi \right.$$

$$\left. - \frac{(a_{33} + a_{22}) \left[a_1 - \left(\frac{\partial a_{11}}{\partial \xi} + \frac{\partial a_{11}}{\partial \eta} + \frac{\partial a_{11}}{\partial \zeta} \right) \right] + (a_{22} - a_{11}) \left[a_3 - \left(\frac{\partial a_{33}}{\partial \xi} + \frac{\partial a_{33}}{\partial \eta} + \frac{\partial a_{33}}{\partial \zeta} \right) \right]}{2 (a_{11} - a_{22})} \varphi \right\}.$$

La formola

$$\lambda = \frac{f(y, z)}{a_{12}} e^{\int \frac{a_2}{a_{12}} dx}$$

diventa

$$\lambda = \frac{f(\xi - \eta, \eta - \zeta)}{a_{11} - a_{22}} e^{\int \frac{a_1 - a_2}{a_{11} - a_{22}} dx}$$

nella quale bisogna prima rendere il rapporto $\frac{a_1 - a_2}{a_{11} - a_{22}}$ funzione delle variabili x, y, z mercè le (10), e poi effettuare l' integrazione rispetto ad x e ritornare alle ξ, η, ζ, mediante le relazioni

$$x = \frac{1}{2} (\xi + \zeta)$$

$$y = \frac{1}{2} (\xi - \eta)$$

$$z = \frac{1}{2} (\eta - \zeta).$$

Segue infine che *se sono soddisfatte le* $(7'')$ *l' integrazione della* $(1')$ *è ridotta a quella della seguente equazione lineare del primo ordine*

$$\alpha_{11}\frac{\partial\varphi}{\partial\xi}+\alpha_{22}\frac{\partial\varphi}{\partial\eta}+\alpha_{33}\frac{\partial\varphi}{\partial\zeta}+\frac{(\alpha_{11}+\alpha_{33})\left[\alpha_2-\left(\frac{\partial\alpha_{22}}{\partial\xi}+\frac{\partial\alpha_{22}}{\partial\eta}+\frac{\partial\alpha_{22}}{\partial\zeta}\right)\right]}{2(\alpha_{11}-\alpha_{22})}\varphi-$$

$$-\frac{(\alpha_{33}+\alpha_{22})\left[\alpha_1-\left(\frac{\partial\alpha_{11}}{\partial\xi}+\frac{\partial\alpha_{11}}{\partial\eta}+\frac{\partial\alpha_{11}}{\partial\zeta}\right)\right]+(\alpha_{22}-\alpha_{11})\left[\alpha_3-\left(\frac{\partial\alpha_{33}}{\partial\xi}+\frac{\partial\alpha_{33}}{\partial\eta}+\frac{\partial\alpha_{33}}{\partial\zeta}\right)\right]}{2(\alpha_{11}-\alpha_{22})}\varphi=$$

$$=(\alpha_{11}-\alpha_{22})\,\psi(\xi-\eta,\ \eta-\zeta)\,e^{-\int\frac{\alpha_1-\alpha_2}{\alpha_{11}-\alpha_{22}}dx},$$

dove ψ *è il simbolo d' una funzione arbitraria e dove l' integrale del secondo membro va calcolato colla precedente avvertenza.*

3. Consideriamo adesso l' equazione lineare omogenea

$$(12)\quad \begin{cases} a_{11}\dfrac{\partial^2\varphi}{\partial x_1^2}+a_{12}\dfrac{\partial^2\varphi}{\partial x_1\,\partial x_2}+a_{13}\dfrac{\partial^2\varphi}{\partial x_1\,\partial x_3}+\ldots+a_{1n}\dfrac{\partial^2\varphi}{\partial x_1\,\partial x_n}+\\ +a_1\dfrac{\partial\varphi}{\partial x_1}+a_2\dfrac{\partial\varphi}{\partial x_2}+a_3\dfrac{\partial\varphi}{\partial x_3}+\ldots+a_n\dfrac{\partial\varphi}{\partial x_n}+a_0\varphi=0\,, \end{cases}$$

dove i coefficienti sono funzioni di $x_1, x_2, \ldots, x_n$; ed esaminiamo il caso in cui il primo membro è la derivata, rispetto ad x_1, dell' espressione

$$\Phi=a\frac{\partial\varphi}{\partial x_1}+b\frac{\partial\varphi}{\partial x_2}+c\frac{\partial\varphi}{\partial x_3}+\ldots+h\frac{\partial\varphi}{\partial x_n}+k\varphi\,.$$

Poichè

$$\frac{\partial\Phi}{\partial x_1}=a\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_1^2}+b\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_1\partial x_2}+c\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_1\partial x_3}+\ldots+h\frac{\partial^2\varphi}{\partial x_1\partial x_n}+$$

$$+\left(\frac{\partial a}{\partial x_1}+k\right)\frac{\partial\varphi}{\partial x_1}+\frac{\partial b}{\partial x_1}\frac{\partial\varphi}{\partial x_2}+\frac{\partial c}{\partial x_1}\frac{\partial\varphi}{\partial x_3}+\ldots+\frac{\partial h}{\partial x_1}\frac{\partial\varphi}{\partial x_n}+\frac{\partial k}{\partial x_1}\varphi\,,$$

si ottengono, perchè ciò sia possibile, le seguenti condizioni necessarie e sufficienti tra i coefficienti

$$a_2 = \frac{\partial a_{12}}{\partial x_1}, \quad a_3 = \frac{\partial a_{13}}{\partial x_1}, \ldots, \quad a_n = \frac{\partial a_{1n}}{\partial x_1},$$

$$a_0 = \frac{\partial a_1}{\partial x_1} - \frac{\partial^2 a_{11}}{\partial x_1^2}:$$

e risulterà inoltre

$$a = a_{11}, \quad b = a_{12}, \quad c = a_{13}, \ldots, \quad h = a_{1n}, \quad k = a_1 - \frac{\partial a_{11}}{\partial x_1}.$$

Per l' esistenza delle funzioni $\lambda\,(x_1, x_2, \ldots, x_n)$ tali che sia

$$\lambda M = \frac{\partial \Phi}{\partial x_1},$$

essendo M il primo membro della (12), si hanno le seguenti condizioni necessarie e sufficienti:

$$(13) \quad \begin{cases} \lambda a_2 = \dfrac{\partial (\lambda a_{12})}{\partial x_1}, \quad \lambda a_3 = \dfrac{\partial (\lambda a_{13})}{\partial x_1}, \ldots, \quad \lambda a_n = \dfrac{\partial (\lambda a_{1n})}{\partial x_1}, \\ \lambda a_0 = \dfrac{\partial (\lambda a_1)}{\partial x_1} - \dfrac{\partial^2 (\lambda a_{11})}{\partial x_1^2}, \end{cases}$$

e inoltre

$$a = \lambda a_{11}, \quad b = \lambda a_{12}, \quad c = \lambda a_{13}, \ldots, \quad h = \lambda a_{1n}, \quad k = \lambda a_1 - \frac{\partial (\lambda a_{11})}{\partial x_1}.$$

Dalla prima delle (13) si ottiene

$$(14) \qquad \frac{\partial \lambda}{\partial x_1} = \frac{\lambda}{a_{12}} \left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x_1} \right).$$

Dalle altre relazioni (13) si ricavano le seguenti condizioni necessarie da intercedere tra i coefficienti della (12):

$$\frac{1}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x_1}\right) = \frac{1}{a_{13}}\left(a_3 - \frac{\partial a_{13}}{\partial x_1}\right) = \dots = \frac{1}{a_{1n}}\left(a_n - \frac{\partial a_{1n}}{\partial x_1}\right),$$

$$\left[a_1 - \frac{\partial a_{11}}{\partial x_1} - \frac{a_{11}}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x_1}\right)\right] \cdot \frac{1}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x_1}\right) = a_0 - \frac{\partial a_1}{\partial x_1} + \frac{\partial^2 a_{11}}{\partial x_1^2} + \frac{\partial}{\partial x_1}\left[\frac{a_{11}}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x_1}\right)\right].$$

Analogamente a quanto è stato fatto nel num. 1, si prova facilmente che esse sono anche sufficienti per l' esistenza delle funzioni λ che soddisfino alle (13).

Infatti, posto

$$a_1 - \frac{\partial a_{11}}{\partial x_1} - \frac{a_{11}}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x_1}\right) = A\,.$$

le condizioni precedenti si possono scrivere così

$$(15)\quad \left\{\begin{aligned} &\frac{1}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x_1}\right) = \frac{1}{a_{13}}\left(a_3 - \frac{\partial a_{13}}{\partial x_1}\right) = \dots = \frac{1}{a_{1n}}\left(a_n - \frac{\partial a_{1n}}{\partial x_1}\right). \\ &\frac{A}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x_1}\right) = a_0 - \frac{\partial A}{\partial x_1}\,. \end{aligned}\right.$$

Ogni integrale della (14), se hanno luogo le eguaglianze espresse nella prima linea delle (15), verificherà anche le altre equazioni (13), esclusa l' ultima. In quanto a questa si ha però dall' ultima delle (15)

$$\lambda a_0 = \lambda \frac{\partial A}{\partial x_1} + \lambda \frac{A}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x_1}\right) = \lambda \frac{\partial A}{\partial x_1} + A \frac{\partial \lambda}{\partial x_1} = \frac{\partial (\lambda A)}{\partial x_1} =$$

$$= \frac{\partial}{\partial x_1}\left\{\lambda a_1 - \lambda \frac{\partial a_{11}}{\partial x_1} - \frac{\lambda a_{11}}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x_1}\right)\right\} = \frac{\partial (\lambda a_1)}{\partial x_1} - \frac{\partial^2 (\lambda a_{11})}{\partial x_1^2}\,.$$

e quindi sarà pure verificata l' ultima delle (13).

Si può dire perciò:

Se nel primo membro M della (12) i coefficienti $a_{12}, a_{13}, \ldots, a_{1n}$ *non sono nulli, affinchè sia*

$$\lambda M = \frac{\partial}{\partial x_1} \left\{ \lambda \left(a_{11} \frac{\partial \varphi}{\partial x_1} + a_{12} \frac{\partial \varphi}{\partial x_2} + \ldots + a_{1n} \frac{\partial \varphi}{\partial x_n} + A\varphi \right) \right\},$$

è necessario e sufficiente che tra i coefficienti della (12) *intercedano le relazioni* (15). *Tutti i possibili fattori* λ *saranno gl' integrali della* (14) *e quindi espressi dalla formola*

$$\lambda = \frac{f(x_2, x_3, \ldots, x_n)}{a_{12}} e^{\int \frac{a_2}{a_{12}} dx_1},$$

dove $f(x_2, x_3, \ldots, x_n)$ *è una funzione arbitraria.*

Risolvendo le (15) rispetto ad $a_3, \ldots, a_n, a_0$ si ottengono le relazioni

$$(15') \quad \begin{cases} a_3 = \dfrac{\partial a_{13}}{\partial x_1} + \dfrac{a_{13}}{a_{12}} \left(a_2 - \dfrac{\partial a_{12}}{\partial x_1} \right), \\ \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ a_n = \dfrac{\partial a_{1n}}{\partial x_1} + \dfrac{a_{1n}}{a_{12}} \left(a_2 - \dfrac{\partial a_{12}}{\partial x_1} \right), \\ a_0 = \dfrac{1}{a_{12}^2} \left(a_2 - \dfrac{\partial a_{12}}{\partial x_1} \right) \left(a_1 a_{12} - a_2 a_{11} + 2a_{11} \dfrac{\partial a_{12}}{\partial x_1} - 2a_{12} \dfrac{\partial a_{11}}{\partial x_1} \right) + \\ \quad + \dfrac{1}{a_{12}} \left\{ a_{12} \left(\dfrac{\partial a_1}{\partial x_1} - \dfrac{\partial^2 a_{11}}{\partial x_1^2} \right) - a_{11} \left(\dfrac{\partial a_2}{\partial x_1} - \dfrac{\partial^2 a_{12}}{\partial x_1^2} \right) \right\}. \end{cases}$$

Si può quindi concludere che *quando i coefficienti* $a_3, \ldots, a_n, a_0$

hanno le forme suddette, l' integrazione della (12) *è ridotta a quella dell' equazione lineare del primo ordine*

$$a_{11}\frac{\partial\varphi}{\partial x_1}+a_{12}\frac{\partial\varphi}{\partial x_2}+\dots+a_{1n}\frac{\partial\varphi}{\partial x_n}+\frac{1}{a_{12}}\left\{a_{12}\left(a_1-\frac{\partial a_{11}}{\partial x_1}\right)-a_{11}\left(a_2-\frac{\partial a_{12}}{\partial x_1}\right)\right\}\varphi=$$

$$=a_{12}\psi\,(x_2\,,\,x_3\,,\dots,\,x_n)\;e^{-\int\frac{a_2}{a_{12}}dx_1}\,,$$

dove $\psi\,(x_2, x_3, \dots, x_n)$ *è una funzione arbitraria.*

4. Siano ξ_1, ξ_2, $\xi_3,\dots$, ξ_n n nuove variabili indipendenti legate alle x_1, x_2, $x_3,\dots$, x_n dalle relazioni

$$\begin{aligned}
\xi_1 &= x_1+x_2+x_3+\dots+x_n\,,\\
\xi_2 &= x_1-x_2+x_3+\dots+x_n\,,\\
\xi_3 &= x_1-x_2-x_3+\dots+x_n\,,\\
&\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\\
\xi_n &= x_1-x_2-x_3-\dots-x_n\,.
\end{aligned}$$

Si ponga

$$\begin{aligned}
\alpha_{11} &= a_{11}+a_{12}+a_{13}+\dots+a_{1n}\,,\\
\alpha_{22} &= a_{11}-a_{12}+a_{13}+\dots+a_{1n}\,,\\
\alpha_{33} &= a_{11}-a_{12}-a_{13}+\dots+a_{1n}\,,\\
&\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\\
\alpha_{nn} &= a_{11}-a_{12}-a_{13}-\dots-a_{1n}\,,\\
\alpha_1 &= a_1+a_2+a_3+\dots+a_n\,,\\
\alpha_2 &= a_1-a_2+a_3+\dots+a_n\,,\\
\alpha_3 &= a_1-a_2-a_3+\dots+a_n\,,\\
&\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\\
\alpha_n &= a_1-a_2-a_3-\dots-a_n\,,\\
\alpha_0 &= a_0\,.
\end{aligned}$$

L' equazione (12), operando il precedente cambiamento di variabili e di coefficienti, diventa

$$
(12')\quad \left\{
\begin{aligned}
&\alpha_{11}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi_1^2}+\alpha_{22}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi_2^2}+\ldots+\alpha_{nn}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi_n^2}+\\
&+(\alpha_{11}+\alpha_{22})\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi_1\partial\xi_2}+(\alpha_{11}+\alpha_{33})\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi_1\partial\xi_3}+\ldots+(\alpha_{11}+\alpha_{nn})\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi_1\partial\xi_n}+\\
&+(\alpha_{22}+\alpha_{33})\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi_2\partial\xi_3}+\ldots+(\alpha_{22}+\alpha_{nn})\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi_2\partial\xi_n}+\\
&+\ldots+(\alpha_{n-1,\,n-1}+\alpha_{nn})\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi_{n-1}\partial\xi_n}+\alpha_0\varphi=0\,.
\end{aligned}\right.
$$

Trasformando le (15) e sostituendo alla trasformata dell' ultima di esse la trasformata dell'ultima delle (15'), si ottengono le condizioni

$$
(15'')\quad \left\{
\begin{aligned}
&\frac{1}{\alpha_{11}-\alpha_{22}}\left\{\alpha_1-\alpha_2-\frac{\partial(\alpha_{11}-\alpha_{22})}{\partial\xi_1}-\frac{\partial(\alpha_{11}-\alpha_{22})}{\partial\xi_2}-\ldots-\frac{\partial(\alpha_{11}-\alpha_{22})}{\partial\xi_n}\right\}=\\
&=\frac{1}{\alpha_{22}-\alpha_{33}}\left\{\alpha_2-\alpha_3-\frac{\partial(\alpha_{22}-\alpha_{33})}{\partial\xi_1}-\frac{\partial(\alpha_{22}-\alpha_{33})}{\partial\xi_2}-\ldots-\frac{\partial(\alpha_{22}-\alpha_{33})}{\partial\xi_n}\right\}=\\
&=\ldots=\frac{1}{\alpha_{n-1,\,n-1}-\alpha_{nn}}\left\{\alpha_{n-1}-\alpha_n-\frac{\partial(\alpha_{n-1,\,n-1}-\alpha_{nn})}{\partial\xi_1}-\ldots-\frac{\partial(\alpha_{n-1,\,n-1}-\alpha_{nn})}{\partial\xi_n}\right\}.\\
&\alpha_0=\frac{1}{2(\alpha_{11}-\alpha_{22})^2}\left\{\alpha_1-\alpha_2-\frac{\partial(\alpha_{11}-\alpha_{22})}{\partial\xi_1}-\frac{\partial(\alpha_{11}-\alpha_{22})}{\partial\xi_2}-\ldots-\frac{\partial(\alpha_{11}-\alpha_{22})}{\partial\xi_n}\right\}\\
&\left\{(\alpha_{11}+\alpha_{nn})\left[\alpha_2-2\left(\frac{\partial\alpha_{22}}{\partial\xi_1}+\ldots+\frac{\partial\alpha_{22}}{\partial\xi_n}\right)\right]-(\alpha_{nn}+\alpha_{22})\left[\alpha_1-2\left(\frac{\partial\alpha_{11}}{\partial\xi_1}+\ldots+\frac{\partial\alpha_{11}}{\partial\xi_n}\right)\right]-\right.\\
&\left.-(\alpha_{22}-\alpha_{11})\left[\alpha_n-2\left(\frac{\partial\alpha_{nn}}{\partial\xi_1}+\frac{\partial\alpha_{nn}}{\partial\xi_2}+\ldots+\frac{\partial\alpha_{nn}}{\partial\xi_n}\right)\right]\right\}+\\
&+\frac{1}{2(\alpha_{11}-\alpha_{22})}\left\{(\alpha_{11}+\alpha_{nn})\left[\frac{\partial\alpha_2}{\partial\xi_1}+\ldots+\frac{\partial\alpha_2}{\partial\xi_n}-\left(\frac{\partial^2\alpha_{22}}{\partial\xi_1^2}+\ldots+\frac{\partial^2\alpha_{22}}{\partial\xi_n^2}+2\frac{\partial^2\alpha_{22}}{\partial\xi_1\partial\xi_2}+\ldots+2\frac{\partial^2\alpha_{22}}{\partial\xi_{n-1}\partial\xi_n}\right)\right]\right.\\
&-(\alpha_{nn}+\alpha_{22})\left[\frac{\partial\alpha_1}{\partial\xi_1}+\ldots+\frac{\partial\alpha_1}{\partial\xi_n}-\left(\frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\xi_1^2}+\ldots+\frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\xi_n^2}+2\frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\xi_1\partial\xi_2}+\ldots+2\frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\xi_{n-1}\partial\xi_n}\right)\right]-\\
&\left.-(\alpha_{22}-\alpha_{11})\left[\frac{\partial\alpha_n}{\partial\xi_1}+\ldots+\frac{\partial\alpha_n}{\partial\xi_n}-\left(\frac{\partial^2\alpha_{nn}}{\partial\xi_1^2}+\ldots+\frac{\partial^2\alpha_{nn}}{\partial\xi_n^2}+2\frac{\partial^2\alpha_{nn}}{\partial\xi_1\partial\xi_2}+\ldots+2\frac{\partial^2\alpha_{nn}}{\partial\xi_{n-1}\partial\xi_n}\right)\right]\right\}.
\end{aligned}\right.
$$

Si può dire perciò che *le condizioni* (15″) *sono necessarie e sufficienti perchè esistano dei fattori* λ *tali che sia*

$$\lambda M' = \frac{\partial \Phi'}{\partial \xi_1} + \frac{\partial \Phi'}{\partial \xi_2} + \dots + \frac{\partial \Phi'}{\partial \xi_n},$$

essendo M′ *il primo membro della* (12′) *e*

$$\Phi' = \lambda \left\{ a_{11} \frac{\partial \varphi}{\partial \xi_1} + a_{22} \frac{\partial \varphi}{\partial \xi_2} + \dots + a_{nn} \frac{\partial \varphi}{\partial \xi_n} + \right.$$

$$+ \frac{(a_{11} + a_{nn}) \left[a_2 - \left(\frac{\partial a_{22}}{\partial \xi_1} + \dots + \frac{\partial a_{22}}{\partial \xi_n} \right) \right] - (a_{nn} + a_{22}) \left[a_1 - \left(\frac{\partial a_{11}}{\partial \xi_1} + \dots + \frac{\partial a_n}{\partial \xi_n} \right) \right]}{2\,(a_{11} - a_{22})} \varphi -$$

$$\left. - \frac{(a_{22} - a_{11}) \left[a_n - \left(\frac{\partial a_{nn}}{\partial \xi_1} + \dots + \frac{\partial a_{nn}}{\partial \xi_n} \right) \right]}{2\,(a_{11} - a_{22})} \varphi \right\}.$$

Integrando l'equazione (14) si ha, come abbiamo detto (n. 3),

$$\lambda = \frac{f(x_2, x_3, \dots, x_n)}{a_{12}} \cdot e^{\int \frac{a_2}{a_{12}} dx_1}.$$

e trasformando colle nuove variabili e coi nuovi coefficienti, si ottiene

$$\lambda = \frac{f(\xi_1 - \xi_2, \xi_2 - \xi_3, \dots, \xi_{n-1} - \xi_n)}{a_{11} - a_{22}} \cdot e^{\int \frac{a_1 - a_2}{a_{11} - a_{22}} dx_1},$$

dove va fatta sull' integrale del secondo membro un' avvertenza analoga a quella del num. 2. Sicchè si ha infine:

L' integrazione della (12′), *se sono soddisfatte le condizioni*

(15'') *è ridotta a quella della equazione lineare del primo ordine*

$$a_{11}\frac{\partial\varphi}{\partial\xi_1}+a_{22}\frac{\partial\varphi}{\partial\xi_2}+\dots+a_{nn}\frac{\partial\varphi}{\partial\xi_n}+$$

$$+\frac{(a_{11}+a_{nn})\left[a_2-\left(\frac{\partial a_{22}}{\partial\xi_1}+\dots+\frac{\partial a_{22}}{\partial\xi_n}\right)\right]-(a_{nn}+a_{22})\left[a_1-\left(\frac{\partial a_{11}}{\partial\xi_1}+\dots+\frac{\partial a_{11}}{\partial\xi_n}\right)\right]}{2\,(a_{11}-a_{22})}\varphi-$$

$$-\frac{(a_{22}-a_{11})\left[a_n-\left(\frac{\partial a_{nn}}{\partial\xi_1}+\dots+\frac{\partial a_{nn}}{\partial\xi_n}\right)\right]}{2\,(a_{11}-a_{22})}\varphi=$$

$$=(a_{11}-a_{22})\,.\,\psi\,(\xi_1-\xi_2\,,\ \xi_2-\xi_3\,,\dots,\ \xi_{n-1}-\xi_n)\ e^{-\int\frac{a_1-a_2}{a_{11}-a_{22}}dx_1},$$

dove $\psi\,(\xi_1-\xi_2\,,\dots,\ \xi_{n-1}-\xi_n)$ *è una funzione arbitraria e dove l' integrale del secondo membro va calcolato colla solita avvertenza.*

5. Nella (1) i coefficienti a_{12}, a_{13} si sono supposti diversi da zero. Consideriamo adesso i seguenti casi particolari:

a) Sia $a_{12}=0$, $a_{13}\neq 0$. Si ha dalla prima delle (4): $a_2=0$. Le rimanenti condizioni (4)

$$\lambda a_3=\frac{\partial\,(\lambda a_{13})}{\partial x}\,,\quad \lambda a_0=\frac{\partial\,(\lambda a_1)}{\partial x}-\frac{\partial^2\,(\lambda a_{11})}{\partial x^2}\,,$$

ci dànno

$$\lambda=\frac{f\,(y\,,\ z)}{a_{13}}\,e^{\int\frac{a_3}{a_{13}}dx}\,,$$

dove $f\,(y,z)$ è una funzione arbitraria, nonchè la seguente condizione necessaria e sufficiente tra i coefficienti

$$\frac{1}{a_{13}}\left[a_1-\frac{\partial a_{11}}{\partial x}-\frac{a_{11}}{a_{13}}\left(a_3-\frac{\partial a_{13}}{\partial x}\right)\right]\left(a_3-\frac{\partial a_{13}}{\partial x}\right)=a_0-\frac{\partial a_1}{\partial x}+\frac{\partial^2 a_{11}}{\partial x^2}+\frac{\partial}{\partial x}\left[\frac{a_{11}}{a_{13}}\left(a_3-\frac{\partial a_{13}}{\partial x}\right)\right].$$

che si può scrivere

$$
(16)\qquad \left\{
\begin{aligned}
a_0 = {} & \frac{1}{a_{13}^2}\left(a_3 - \frac{\partial a_{13}}{\partial x}\right)\left(a_1 a_{13} - a_3 a_{11} + 2a_{11}\frac{\partial a_{13}}{\partial x} - 2a_{13}\frac{\partial a_{11}}{\partial x}\right) + \\
& + \frac{1}{a_{13}}\left\{ a_{13}\left(\frac{\partial a_1}{\partial x} - \frac{\partial^2 a_{11}}{\partial x^2}\right) - a_{11}\left(\frac{\partial a_3}{\partial x} - \frac{\partial^2 a_{13}}{\partial x^2}\right)\right\}.
\end{aligned}
\right.
$$

La (1) si trasforma nell' equazione

$$
(17)\qquad a_{11}\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + a_{13}\frac{\partial^2 \varphi}{\partial x \partial z} + a_1 \frac{\partial \varphi}{\partial x} + a_3 \frac{\partial \varphi}{\partial z} + a_0 \varphi = 0 .
$$

Il primo membro M della (17), quando a_0 soddisfi la (16), moltiplicato per

$$
\lambda = \frac{f(y\,,\,z)}{a_{13}}\, e^{\int \frac{a_3}{a_{13}} dx} ,
$$

è la derivata rispetto ad x dell' espressione

$$
\Phi = a\frac{\partial \varphi}{\partial x} + c\frac{\partial \varphi}{\partial z} + k\varphi ,
$$

dove

$$
a = \lambda a_{11}\,,\quad c = \lambda a_{13}\,,\quad k = \lambda\left[a_1 - \frac{\partial a_{11}}{\partial x} - \frac{a_{11}}{a_{13}}\left(a_3 - \frac{\partial a_{13}}{\partial x}\right)\right].
$$

L' integrazione della (17) è così ridotta a quella della equazione lineare del 1.° ordine

$$
a_{11}\frac{\partial \varphi}{\partial x} + a_{13}\frac{\partial \varphi}{\partial z} + \frac{a_{13}\left(a_1 - \frac{\partial a_{11}}{\partial x}\right) - a_{11}\left(a_3 - \frac{\partial a_{13}}{\partial x}\right)}{a_{13}}\,\varphi =
$$

$$
= a_{13}\,.\,\psi(y\,,\,z)\; e^{-\int \frac{a_3}{a_{13}} dx} ,
$$

dove $\psi(y, z)$ è una funzione arbitraria.

b) Sia $a_{13} = 0$, $a_{12} \neq 0$. Si ha dalla seconda delle (4): $a_3 = 0$. Questo caso è però analogo al precedente *a)*. La (1) si trasforma nell' equazione studiata dal prof. Chini, dove però i coefficienti sieno supposti dipendenti dalle x, y, z: quindi si ottengono, finchè non sia fatto il cambiamento (10) delle variabili, gli stessi risultati della Nota citata.

c) Sia $a_{12} = a_{13} = 0$. Si ha dalle prime due delle condizioni (4): $a_2 = a_3 = 0$. La (1) si trasforma nell' equazione

$$a_{11} \frac{\partial^2 \varphi}{\partial x^2} + a_1 \frac{\partial \varphi}{\partial x} + a_0 \varphi = 0 . \tag{18}$$

L' ultima delle (4), cioè l' equazione seguente cui deve soddisfare λ

$$\lambda a_0 = \frac{\partial (\lambda a_1)}{\partial x} - \frac{\partial^2 (\lambda a_{11})}{\partial x^2},$$

non è che l' *aggiunta* della (18).

6. Nella (12) i coefficienti $a_{12}, a_{13}, \ldots, a_{1n}$ si sono supposti diversi da zero. Se r $(= 1, 2, \ldots, n-1)$ qualunque di questi coefficienti sono nulli, si ha dalle (13) che saranno nulli i corrispondenti r coefficienti della successione $a_2, a_3, \ldots, a_n$. E però si possono facilmente generalizzare i risultati dei casi *a)*, *b)*, *c)* del num. precedente.

7. Nella (1′) che è la trasformata della (1) per mezzo del cambiamento (10) delle variabili e del cambiamento (11) dei coefficienti, ai casi *a)*, *b)*, *c)* del n. 5 corrispondono i seguenti casi particolari:

a) Sia $\alpha_{11} - \alpha_{22} = 0$, $\alpha_{22} - \alpha_{33} \neq 0$, si ha: $\alpha_1 - \alpha_2 = 0$. La condizione pei coefficienti sarà la trasformata della (16) per mezzo delle relazioni

$$a_{11} = \frac{1}{2}(\alpha_{11} + \alpha_{33}), \ a_{13} = \frac{1}{2}(\alpha_{32} - \alpha_{33}) = \frac{1}{2}(\alpha_{11} - \alpha_{33}), \ a_1 = \frac{1}{2}(\alpha_1 + \alpha_3),$$

$$a_3 = \frac{1}{2}(\alpha_2 - \alpha_3) = \frac{1}{2}(\alpha_1 - \alpha_3), \ a_0 = \alpha_0 ,$$

cioè:

$$\alpha_0 = \frac{1}{(\alpha_{11} - \alpha_{33})^2} \left\{ \alpha_1 - \alpha_3 - \frac{\partial(\alpha_{11} - \alpha_{33})}{\partial\xi} - \frac{\partial(\alpha_{11} - \alpha_{33})}{\partial\eta} - \frac{\partial(\alpha_{11} - \alpha_{33})}{\partial\zeta} \right\}$$

$$\left\{ \alpha_{11}\alpha_3 - \alpha_{33}\alpha_1 - 2\alpha_{11}\left(\frac{\partial\alpha_{33}}{\partial\xi} + \frac{\partial\alpha_{33}}{\partial\eta} + \frac{\partial\alpha_{33}}{\partial\zeta}\right) + 2\alpha_{33}\left(\frac{\partial\alpha_{11}}{\partial\xi} + \frac{\partial\alpha_{11}}{\partial\eta} + \frac{\partial\alpha_{11}}{\partial\zeta}\right)\right\} +$$

$$+ \frac{1}{\alpha_{11} - \alpha_{33}} \left\{ \alpha_{11}\left(\frac{\partial\alpha_3}{\partial\xi} + \frac{\partial\alpha_3}{\partial\eta} + \frac{\partial\alpha_3}{\partial\zeta} - \frac{\partial^2\alpha_{33}}{\partial\xi^2} - \frac{\partial^2\alpha_{33}}{\partial\eta^2} - \frac{\partial^2\alpha_{33}}{\partial\zeta^2} - 2\frac{\partial^2\alpha_{33}}{\partial\xi\partial\eta} - 2\frac{\partial^2\alpha_{33}}{\partial\eta\partial\zeta} - 2\frac{\partial^2\alpha_{33}}{\partial\zeta\partial\xi}\right) - \right.$$

$$\left. - \alpha_{33}\left(\frac{\partial\alpha_1}{\partial\xi} + \frac{\partial\alpha_1}{\partial\eta} + \frac{\partial\alpha_1}{\partial\zeta} - \frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\xi^2} - \frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\eta^2} - \frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\zeta^2} - 2\frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\xi\partial\eta} - 2\frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\eta\partial\zeta} - 2\frac{\partial^2\alpha_{11}}{\partial\zeta\partial\xi}\right)\right\}.$$

La (17), ovvero la (1′), diventa

$$(19) \quad \left\{ \begin{array}{l} \alpha_{11}\left(\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi^2} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial\eta^2}\right) + \alpha_{33}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\zeta^2} + 2\alpha_{11}\frac{\partial^2\varphi}{\partial\xi\partial\eta} + (\alpha_{11} + \alpha_{33})\left(\frac{\partial^2\varphi}{\partial\eta\partial\zeta} + \frac{\partial^2\varphi}{\partial\zeta\partial\xi}\right) + \\ \qquad + \alpha_1\left(\frac{\partial\varphi}{\partial\xi} + \frac{\partial\varphi}{\partial\eta}\right) + \alpha_3\frac{\partial\varphi}{\partial\zeta} + \alpha_0\varphi = 0 . \end{array} \right.$$

Trasformando le formole del caso *a)* (n. 5) si ha che il primo membro della (19), moltiplicato per

$$\lambda = \frac{f(\xi - \eta, \eta - \zeta)}{\alpha_{11} - \alpha_{33}} \, e^{\int \frac{\alpha_1 - \alpha_3}{\alpha_{11} - \alpha_{33}} dx} ,$$

dove $f(\xi - \eta, \eta - \zeta)$ è una funzione arbitraria e dove sull' integrale va fatta la solita avvertenza (n. 2), quando α_0 abbia la forma suddetta, diventa eguale alla espressione

$$\frac{\partial\Phi'}{\partial\xi} + \frac{\partial\Phi'}{\partial\eta} + \frac{\partial\Phi'}{\partial\zeta} ,$$

dove

$$\Phi' = \lambda \left\{ \alpha_{11} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial \xi} + \frac{\partial \varphi}{\partial \eta} \right) + \alpha_{33} \frac{\partial \varphi}{\partial \zeta} + \frac{\alpha_{11} \left(\alpha_3 - \frac{\partial \alpha_{33}}{\partial \xi} - \frac{\partial \alpha_{33}}{\partial \eta} - \frac{\partial \alpha_{33}}{\partial \zeta} \right) - \alpha_{33} \left(\alpha_1 - \frac{\partial \alpha_{11}}{\partial \xi} - \frac{\partial \alpha_{11}}{\partial \eta} - \frac{\partial \alpha_{11}}{\partial \zeta} \right)}{\alpha_{11} - \alpha_{33}} \varphi \right\}.$$

L' integrazione della (19) è così ridotta a quella della equazione lineare del 1.° ordine

$$\alpha_{11} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial \xi} + \frac{\partial \varphi}{\partial \eta} \right) + \alpha_{33} \frac{\partial \varphi}{\partial \zeta} + \frac{\alpha_{11} \left(\alpha_3 - \frac{\partial \alpha_{33}}{\partial \xi} - \frac{\partial \alpha_{33}}{\partial \eta} - \frac{\partial \alpha_{33}}{\partial \zeta} \right) - \alpha_{33} \left(\alpha_1 - \frac{\partial \alpha_{11}}{\partial \xi} - \frac{\partial \alpha_{11}}{\partial \eta} - \frac{\partial \alpha_{11}}{\partial \zeta} \right)}{\alpha_{11} - \alpha_{33}} \varphi$$

$$= (\alpha_{11} - \alpha_{33}) . \psi (\xi - \eta, \eta - \zeta) \, e^{-\int \frac{\alpha_1 - \alpha_3}{\alpha_{11} - \alpha_{33}} dx},$$

dove $\psi(\xi - \eta, \eta - \zeta)$ è una funzione arbitraria.

β) Sia $\alpha_{22} - \alpha_{33} = 0$, $\alpha_{11} - \alpha_{22} \neq 0$, si ha: $\alpha_2 - \alpha_3 = 0$. Questo caso è analogo al precedente α).

γ) Sia $\alpha_{22} - \alpha_{33} = 0$, $\alpha_{11} - \alpha_{22} = 0$, si ha : $\alpha_2 - \alpha_3 = 0$, $\alpha_1 - \alpha_2 = 0$. La (18), ovvero la (1'), diventa

$$(20) \quad \left\{ \begin{aligned} & \alpha_{11} \left(\frac{\partial^2 \varphi}{\partial \xi^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \eta^2} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \zeta^2} \right) + 2\alpha_{11} \left(\frac{\partial^2 \varphi}{\partial \xi \partial \eta} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \eta \partial \zeta} + \frac{\partial^2 \varphi}{\partial \zeta \partial \xi} \right) + \\ & \qquad + \alpha_1 \left(\frac{\partial \varphi}{\partial \xi} + \frac{\partial \varphi}{\partial \eta} + \frac{\partial \varphi}{\partial \zeta} \right) + \alpha_0 \varphi = 0 . \end{aligned} \right.$$

Il primo membro della (20), moltiplicato per λ, è eguale a

$$\frac{\partial \Phi'}{\partial \xi} + \frac{\partial \Phi'}{\partial \eta} + \frac{\partial \Phi'}{\partial \zeta},$$

dove

$$\Phi' = \lambda \left\{ \alpha_{11} \left(\frac{\partial \varphi}{\partial \xi} + \frac{\partial \varphi}{\partial \eta} + \frac{\partial \varphi}{\partial \zeta} \right) + \left[\alpha_1 - \frac{1}{\lambda} \left(\frac{\partial (\lambda \alpha_{11})}{\partial \xi} + \frac{\partial (\lambda \alpha_{11})}{\partial \eta} + \frac{\partial (\lambda \alpha_{11})}{\partial \zeta} \right) \right] \varphi \right\},$$

quando λ soddisfi l' equazione

$$\lambda a_0 = \frac{\partial(\lambda a_1)}{\partial\xi} + \frac{\partial(\lambda a_1)}{\partial\eta} + \frac{\partial(\lambda a_1)}{\partial\zeta} -$$

$$- \frac{\partial^2(\lambda a_{11})}{\partial\xi^2} - \frac{\partial^2(\lambda a_{11})}{\partial\eta^2} - \frac{\partial^2(\lambda a_{11})}{\partial\zeta^2} - 2\frac{\partial^2(\lambda a_{11})}{\partial\xi\partial\eta} - 2\frac{\partial^2(\lambda a_{11})}{\partial\eta\partial\zeta} - 2\frac{\partial^2(\lambda a_{11})}{\partial\zeta\partial\xi} .$$

8. Nella (12') si possono considerare i casi particolari corrispondenti a quelli del n. 6. Essi non costituiscono che una facile generalizzazione di quanto è stato detto nel n. 7 per il caso di *tre* variabili indipendenti.

9. Se $a_{11} = 0$ la (1) diventa

$$a_{12}\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\partial y} + a_{13}\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\partial z} + a_1\frac{\partial\varphi}{\partial x} + a_2\frac{\partial\varphi}{\partial y} + a_3\frac{\partial\varphi}{\partial z} + a_0\varphi = 0 .$$

e le (7) ci dànno

$$a_3 = \frac{\partial a_{13}}{\partial x} + \frac{a_{13}}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right) .$$

$$a_0 = \frac{\partial a_1}{\partial x} + \frac{a_1}{a_{12}}\left(a_2 - \frac{\partial a_{12}}{\partial x}\right) .$$

Se $a_{12} = 1$ (*) queste condizioni diventano

$$(21) \qquad \begin{cases} a_3 = \dfrac{\partial a_{13}}{\partial x} + a_{13}a_2 , \\ a_0 = \dfrac{\partial a_1}{\partial x} + a_1 a_2 . \end{cases}$$

In tal caso si ha

$$\lambda = f(y, z)\, e^{\int a_2 \cdot dx} .$$

(*) Si veda, a tal proposito, l' osservazione contenuta nella Nota citata del prof. Chini (pag. 5).

Quindi l' integrazione dell' equazione

$$\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\partial y} + a_{13}\frac{\partial^2\varphi}{\partial x\partial z} + a_1\frac{\partial\varphi}{\partial x} + a_2\frac{\partial\varphi}{\partial y} + a_3\frac{\partial\varphi}{\partial z} + a_0\varphi = 0 ,$$

quando sieno soddisfatte le (21), è ridotta a quella dell' equazione lineare del 1° ordine

$$\frac{\partial\varphi}{\partial y} + a_{13}\frac{\partial\varphi}{\partial z} + a_1\varphi = \psi(y, z)\, e^{-\int a_2\, dx} .$$

Considerazioni analoghe si possono fare infine per l' equazione (12).

Azione dell' Idrato di calce sull' amido cotto ed applicazione per la cura del diabete mellito

Comunicazione del Prof. A. CAPPARELLI

Presentata all'Accademia Gioenia nella seduta del 27 febbraio 1902.

Le sostanze alcaline, in piccola quantità, aggiunte ai liquidi dove avviene la digestione salivare dell' amido, favoriscono l'azione amilolitica della saliva; se però esse, vengono aggiunte in eccessiva quantità allora agiscono da sostanze inibitrici; cioè, si oppongono al potere saccarificante del fermento salivare.

Questi fatti sono abbastanza noti e generalmente accettati. Io ho però voluto determinare, con una serie di opportune ricerche, se alcune sostanze alcaline, cioè, le così dette terre alcaline, si comportassero in presenza del fermento salivare nello identico modo.

Una serie di esperienze fatte, col su indicato intendimento, mi hanno condotto ad ammettere che le terre alcaline e principalmente fra esse la calce, agiscono energicamente come sostanze inibitrici dell' azione amilolitica della saliva: L'azione della calce è pronta ed efficace.

In fatti, se a salda d'amido viene aggiunta una piccolissima quantità di acqua di calce, in maniera da avere una reazione appena sensibilmente alcalina, constatabile solamente con i più delicati reattivi che oggi possediamo, allora si può, la miscela di salda di amido ed acqua di calce, cementare prolungatamente con saliva alla temperatura del corpo, o meglio ancora con succo pancreatico fresco ed in questo caso non si ottiene la nota

trasformazione dell'amido cotto nei suoi costanti derivati e nel glucosio.

Con insistenti e replicate ricerche ho potuto stabilire: che, quest'azione inibitrice della calce, anche in sparutissima quantità; è tanto forte che in sua presenza mai ho potuto, variando col medesimo intendimento finale l'esperimento, ottenere glucosio impiegando i fermenti fisiologici amilolitici.

Ho, sperimentando comparativamente, potuto anche stabilire che quest'azione inibitrice della calce è molto energica, è più forte di tutte le sostanze alcaline, compresa la potassa e l'ammoniaca, come lo è più delle altre terre alcaline.

Quanto al meccanismo di azione della calce nell'impedire la trasformazione dell'amido per i fermenti diastasici, è probabile che consista nella neutralizzazione del liquido in cui dovrebbe operarsi la trasformazione.

Ho in un precedente lavoro potuto dimostrare, che la reazione della saliva normale è costantemente acida; principalmente, se non esclusivamente, per la presenza di un acido organico, l'acido lattico. Sperimentalmente poi ho trovato che il liquido pancreatico come noi lo possiamo ordinariamente avere fuori dell'organismo attivo, ha reazione acida. E probabilmente nel duodeno, quando agisce sul chimo, è sempre in presenza di acidi; perchè quantuque il chimo acido si mescoli alla bile alcalina, pure l'alcalinità della bile non arriva a neutralizzare completamente il chimo ordinariamente molto acido.

Per tanto ho ragione di credere, che l'azione inibitrice degli alcalini in genere e dell'acqua di calce in specie sui fermenti amilolitici risieda sul potere che essi hanno di neutralizzare gli acidi e quindi trasformare di acida in alcalina la miscela di fermento e salda di amido. La calce, fra le terre, ha forte potere neutralizzante mentre d'altro canto non reagisce prontamente come gli altri alcali solubili, per cui i suoi effetti alcalini durano a lungo nelle miscele.

Ho visto inoltre che il potere saccarificante dei fermenti

amilolitici può essere definitivamente abolito dalla calce, se la quantità è tale da determinare una reazione alcalina permanente del fermento.

Credo inoltre, che non sia estranea all'azione inibitrice della calce sui fermenti salivari o pancreatici, la proprietà che ha l'idrato di calce, da me studiata, di precipitare la salda di amido totalmente dalla sua sospensione e soluzione nell'acqua: ed è noto che nei corpi sciolti e non precipitati hanno luogo principalmente le azioni o reazioni chimiche. E che quando i fermenti della digestione agiscono sugli alimenti, ordinariamente il primo fatto è la dissoluzione prima delle sostanze alimentari e poi la loro trasformazione definitiva.

L' azione precipitante dell' idrato di calce sull' amido cotto si può mettere in rilievo nel modo seguente: si allunga con acqua distillata la salda di amido e si filtra.

Il liquido filtrato viene trattato con idrato di calce, si forma un precipitato fioccoso che si può raccogliere sopra un filtro.

Tutto l' amido precipitato, costituisce questo materiale fioccoso raccolto sul filtro.

Nel liquido filtrato, aggiungendo tintura di iodio, non si ottiene la nota e caratteristica reazione violetta dell' amido cotto.

Questa esperienza conferma il fatto che tutto l' amido rimane precipitato dall' idrato di calce.

Il precipitato rimasto sul filtro, si ridiscioglie completamente in acqua, in questo caso la soluzione è limpida ed ha l' aspetto di una vera soluzione, anzichè di una sospensione, come dovrebbe essere, considerando l'amido ordinario come una sostanza colloidale—Se questa soluzione dell'amido, ottenuta dopo la sua precipitazione con l'idrato di calce, viene trattata con tintura di iodio, allora il liquido dà la nota reazione caratteristica del ioduro di amido, ma si conserva perfettamente limpida e trasparente, il che fa sempre più credere che l' amido è diventato solubile dopo la sua precipitazione con l' idrato di calce.

Del resto, io credo, che presto si dovrà smettere dalla cre-

denza di considerare l'amido come una sostanza insolubile, o colloidale, principalmente dopo il suo scaldamento a 100 gradi centigradi, in presenza dell' acqua.

Riserbandomi di esporre le esperienze che mi suggeriscono questa credenza, accenno fin da ora ad alcuni tentativi da me fatti per ottenere cristallizzata la salda d' amido.

Questi tentativi sono stati coronati da successo. In effetti, precipitando l' amido cotto con idrato di calce, raccogliendo sul filtro, sciogliendo in acqua e privando l' amido completamente dalla calce ed evaporando con certe precauzioni la soluzione, ho potuto ottenere dei veri cristalli; che trattati con tintura di iodio presentano la caratteristica reazione dell' amido.

È anche notevole il fatto ed ha speciale interesse nel caso presente, che mentre l'ammoniaca, la potassa, determinano in piccola proporzione la precipitazione della salda di amido, la calce invece energicamente la precipita tutta.

Ho voluto anche vedere se i medesimi fatti si ripetessero nell' interno dell' organismo vivente: e se si potesse trarre profitto dall' azione inibitrice della calce, per la cura del diabete, in vista della difficoltà che si ha sull' alimentazione di escludere l' amido.

Nei miei studi precedenti, sulla glucosuria dipendente da completa asportazione di pancreas, ho formulato l'ipotesi che negli animali privati di pancreas la glucosuria potesse dipendere da anormale assorbimento di saliva nell'intestino, la quale poi circola non trasformata nel sangue; e che i fermenti di questa agissero sul glicogeno dei tessuti provocando l'abbondante produzione di zucchero e la successiva eliminazione.

La calce, ammessa questa ipotesi, dovrebbe avere virtù curativa: ho quindi amministrato nei diabetici abbondantemente prima e dopo i pasti l' acqua di calce e ho visto diminuire ad anche scomparire lo zucchero dalle urine e seguirne un miglioramento generale in tutti i fenomeni diabetici.

Incoraggiato da questo risultato sommario ho affidato allo

studio metodico dell' azione dell' acqua di calce nel diabete, a due distinti sanitari dell' Ospedale Municipale di Catania, dove funziono da Direttore. L'acqua di calce fu amministrata a due ricoverati affetti da diabete. Uno di questi casi nella sala uomini fu da me affidato al D.r A. Bellecci e l' altro al D.r P. Morgano, che ne raccolsero la storia e propinarono metodicamente l' acqua di calce.

Trascrivo brevemente le relazioni ricevute da' due distinti sanitari.

I. Giglio Pasquale, nato l' 11 marzo 1850 in Mineo, provincia di Catania, coniugato, bracciante.

È ammesso nello Ospedale Garibaldi il 26 giugno 1901, perchè affetto da *glucosuria*.

Nessun precedente ereditario, nessuna traccia di pregressa infezione sifilitica. Ha figli sani e di regolare sviluppo corporeo.

Durante il servizio militare ebbe a soffrire per alta febbre, di cui non si precisò la natura e per blenorragia che gli lasciò un leggero restringimento dell' uretra.

L' infermo presenta conformazione corporea regolare, stato nutritivo dei tessuti molto defedato, pelle pallida ed arida.

La lingua è arida e screpolata. Si nota polidipsia e bulimia.

Esaminate le urine si riscontra il glucosio e fatto l' esame quantitativo con il liquido di Fehling, si rileva il 35 $^0/_{00}$ di zucchero.

La quantità della urina nelle 24 ore oscilla tra i 2600 e 3800 cm.^{3} nelle 24 ore.

Si prescrive al paziente una dieta mista, facendogli ingerire nei diversi pasti gr. 500 di carne, una zuppa di riso in brodo, due panini francesi, un bicchiere di buon vino e nelle ore di mattina un mezzo litro di latte.

Per cinque giorni si pratica l' esame della urina e la percentuale del glucosio oscilla in media dal 30 al 35 $^0/_{00}$.

Il primo di luglio si comincia a somministrare l' acqua di calce alla dose media di 300 a 400 cm.^{3} nelle 24 ore.

DATA	Quantità delle urine emesse nelle 24 ore	Quantità dell'acqua di calce somministrata	Percentuale del glucosio
1 luglio 1901	3500 cm^3.	300 cm^3.	35 $^0/_{00}$
4 » »	3200 »	300 »	30 $^0/_{00}$
10 » »	2500 »	350 »	25 $^0/_{00}$
16 » »	2200 »	350 »	20 $^0/_{00}$
25 » »	2000 »	250 »	20 $^0/_{00}$
29 » »	1900 »	300 »	15 $^0/_{00}$
30 » »	1900 »	300 »	12 $^0/_{00}$
4 agosto »	1750 »	200 »	13 $^0/_{00}$

Si sospende l' acqua di calce mantenendo costante la dieta. La percentuale dello zucchero si eleva e la quantità delle urine oscilla tra 1900 e 2100 cm.^{3} Somministrata di nuovo l' acqua di calce per un periodo di 15 giorni si ottiene una diminuzione notevole dello zucchero sino al 10 $^0/_0$.

Alla fine di agosto si danno allo infermo 400 gr. di carne, 400 gr. di pane, 150 gr. di pasta, 4 uova, mezzo litro di latte e due bicchieri di vino. Continuando la cura con l' acqua di calce al cambiamento della dieta, aumenta lo zucchero fino al 15 $^0/_{00}$, pur rimanendo costante la quantità delle urine. Tralasciando l'acqua di calce lo zucchero aumenta sensibilmente sino al 27 $^0/_{00}$.

L' infermo lascia l' ospedale nella prima quindicina di ottobre essendo di molto migliorato nello stato di nutrizione.

II. Ragonesi Carmelo, prete, di anni 67 d' Agira. Entra nell' Ospedale il 7 novembre 1901.

Nessun fatto ereditario e malattie precedenti degni di nota.

L'individuo si presenta emaciato, accusa fiacchezza alle gambe: polso piccolo, frequente e qualche volta intermittente.

Le urine sono copiose, quantità giornaliera da 2 a tre litri, presentano zucchero in abbondanza. Sottoposto alla medesima dieta del primo infermo, dopo tre giorni di degenza nell' Ospedale si pratica l' esame quantitativo del glucosio, che raggiunge la percentuale del 15 $^0/_{00}$. Si somministra l' acqua di calce alla dose giornaliera di ben 200 a 300 cm.^{3} e si nota una rapida diminuzione del glucosio.

Alternata la dieta tra carnea e mista l' effetto dell' acqua di calce è sensibilissimo.

Il Ragonese migliorato sensibilmente nelle condizioni generali, lascia l' ospedale il 14 febbraio 1902 dopo che nelle sue urine non si riscontrava che dal 2 al 3 $^0/_{00}$ di glucosio.

CONCLUSIONE

L'acqua di calce precipita completamente l'amido cotto, dalle sue soluzioni e ostacola l'azione trasformatrice dei fermenti salivari, sino ad abolire, in quantità non molto grande, completamente l' azione fisiologica dei fermenti amilolitici dei liquidi salivari e dell' umore pancreatico.

L'acqua di calce amministrata nel diabete sufficientemente, diminuisce considerevolmente nelle urine la quantità del glucosio, produce la cessazione dei fenomeni diabetici tutti, potendo con tal mezzo nell'alimentazione usarsi alimenti amilacei.

Gabinetto di Fisiologia Sperimentale
della R. Università di Catania.

Sulle equazioni differenziali del moto di un corpo solido intorno a un punto fisso.

Nota di G. PENNACCHIETTI.

Il metodo usato dal *Korkine* per determinare le classi di problemi del moto d'un punto sopra una superficie aventi integrali primi comuni, si può estendere ai problemi del moto di rotazione d'un corpo solido intorno a un punto fisso. Nella presente brevissima nota mi limito a indicare alcuni facili esempi di tale estensione.

I.

Faccio sull'ellissoide d'inerzia del corpo rispetto al punto fisso O l'ipotesi più semplice, che cioè, esso sia una sfera di centro O. Siano L, M, N i rapporti delle somme dei momenti delle forze rispetto a tre assi ortogonali d'origine O, fissi nel corpo, al momento d'inerzia del corpo rispetto a un diametro della sfera. Il sistema delle sei equazioni differenziali ordinarie di prim'ordine del moto del corpo, sarà, denotando θ, φ, ψ i tre angoli euleriani:

$$\frac{dp}{dt} = L, \quad \frac{dq}{dt} = M, \quad \frac{dr}{dt} = N,$$

$$\left.\begin{aligned} \frac{d\theta}{dt} &= p\cos\varphi - q\,\mathrm{sen}\,\varphi, \\ \frac{d\varphi}{dt} &= r - \cot\theta\,(p\,\mathrm{sen}\,\varphi + q\cos\varphi), \\ \frac{d\psi}{dt} &= \frac{p\,\mathrm{sen}\,\theta + q\cos\varphi}{\mathrm{sen}\,\theta} \end{aligned}\right\} \qquad (a)$$

Un integrale di questo sistema sia:

$$F(\theta, \varphi, \psi, p, q, r) = \alpha,$$

ove α è una costante arbitraria, e supponiamo che quest' integrale convenga a tutti i sistemi analoghi al precedente, pei quali sussistano fra L, M, N due stesse relazioni lineari da determinarsi.

Siano:

$$(1) \qquad \begin{cases} L = kN + l, \\ M = mN + n \end{cases}$$

le due relazioni, nelle quali le quattro quantità k, l, m, n sono funzioni di θ, φ, ψ, p, q, r da determinarsi.

Si dovrà avere identicamente:

$$(p \cos\varphi - q \operatorname{sen}\varphi) \frac{\partial F}{\partial \theta} + [r - \cot\theta\,(p \operatorname{sen}\varphi + q \cos\varphi)] \frac{\partial F}{\partial \varphi}$$

$$+ \frac{p \operatorname{sen}\varphi + q \cos\varphi}{\operatorname{sen}\theta} \frac{\partial F}{\partial \psi} + (kN + l) \frac{\partial F}{\partial p} + (mN + n) \frac{\partial F}{\partial q}$$

$$+ N \frac{\partial F}{\partial r} = 0 .$$

Quest' equazione dovrà essere soddisfatta qualunque sia N. Perciò si scinde in due equazioni:

$$(2) \qquad A(F) = 0; \qquad B(F) = 0,$$

avendo posto, per brevità:

$$A(F) = (p \cos \varphi - q \operatorname{sen} \varphi) \frac{\partial F}{\partial \theta} + [r - \cot \theta (p \operatorname{sen} \varphi + q \cos \varphi)] \frac{\partial F}{\partial \varphi}$$

$$+ \frac{p \operatorname{sen} \varphi + q \cos \varphi}{\operatorname{sen} \theta} \frac{\partial F}{\partial \psi} + l \frac{\partial F}{\partial p} + n \frac{\partial F}{\partial q},$$

$$B(F) = k \frac{\partial F}{\partial p} + m \frac{\partial F}{\partial q} + \frac{\partial F}{\partial r}.$$

Secondo la nota teoria delle equazioni differenziali parziali lineari omogenee di prim' ordine, posto:

$$C(F) = A\Big(B(F)\Big) - B\Big(A(F)\Big),$$

si dovrà avere ancora:

$$C(F) = 0. \tag{3}$$

Ponendo per brevità:

$$a = \cos \varphi, \quad b = -\operatorname{sen} \varphi,$$

$$a' = -\cot \theta \operatorname{sen} \varphi, \quad b' = -\cot \theta \cos \varphi,$$

$$a'' = \frac{\operatorname{sen} \varphi}{\operatorname{sen} \theta}, \quad b'' = \frac{\cos \varphi}{\operatorname{sen} \theta},$$

si ha:

$$A(F) = (ap + bq) \frac{\partial F}{\partial \theta} + (a'p + b'q + r) \frac{\partial F}{\partial \varphi} + (a''p + b''q) \frac{\partial F}{\partial \psi}$$

$$+ l \frac{\partial F}{\partial p} + n \frac{\partial F}{\partial q}.$$

Onde:

$$C(F) = -B(ap + bq)\frac{\partial F}{\partial \theta} - B(a'p + b'q + r)\frac{\partial F}{\partial \varphi}$$

$$- B(a''p + b''q)\frac{\partial F}{\partial \psi} + [A(k) - B(l)]\frac{\partial F}{\partial p}$$

$$+ [A(m) - B(n)]\frac{\partial F}{\partial q} = 0 .$$

Per trovare le condizioni necessarie e sufficienti, affinchè il sistema delle equazioni (2) ammetta quattro soluzioni comuni, basterà, osservata la forma delle equazioni (2), (3), esprimere che i coefficienti delle derivate parziali di F nelle due equazioni:

$$C(F) = 0, \qquad A(F) = 0$$

sono proporzionali. Si hanno così quattro equazioni per determinare le quattro funzioni incognite k, l, m, n, cioè:

$$\frac{ak + bm}{ap + bq} = \frac{a'k + b'm + 1}{a'p + b'q + 1} = \frac{a''k + b''m}{a''p + b''q}, \tag{4}$$

$$l\,\frac{ak + bm}{ap + bq} + (ap + bq)\frac{\partial k}{\partial \theta} + (a'p + b'q + r)\frac{\partial k}{\partial \varphi}$$

$$+ (a''p + b''q)\frac{\partial k}{\partial \psi} + l\frac{\partial k}{\partial p} + n\frac{\partial k}{\partial q}$$

$$- \left(k\frac{\partial l}{\partial p} + m\frac{\partial l}{\partial q} + \frac{\partial l}{\partial r}\right) = 0 . \tag{5}$$

$$n\,\frac{ak + bm}{ap + bq} + (ap + bq)\frac{\partial m}{\partial \theta} + (a'p + b'q + r\,\frac{\partial m}{\partial \varphi}$$

$$+ (a''p + b''q)\frac{\partial m}{\partial \psi} + l\frac{\partial m}{\partial p} + n\frac{\partial m}{\partial q}$$

$$- \left(k\frac{\partial n}{\partial p} + m\frac{\partial n}{\partial q} + \frac{\partial n}{\partial r}\right) = 0 . \tag{6}$$

Le due equazioni (4) sono di primo grado rispetto a k, m e servono a determinare queste due quantità in funzioni di θ, φ, p, q. Indi la (5) fornisce per n una espressione della forma:

$$n = A_0 l + A_1 \frac{\partial l}{\partial p} + A_2 \frac{\partial l}{\partial q} + A_3 \frac{\partial l}{\partial r}.$$

ove A_0, A_1, A_2, A_3 sono determinate funzioni di θ, φ, p, q.

Sostituendo questa espressione in (6), si ha un'equazione differenziale parziale lineare del second'ordine per determinare l in funzione di θ, φ, ψ, p, q, r.

Quando k, l, m, n, soddisfacciano alle precedenti condizioni, le due relazioni (1), lineari rispetto a L, M, N, definiscono una classe di problemi aventi quattro integrali comuni, il sistema (2) risulta completo e le sue quattro soluzioni costituiscono i quattro integrali comuni a tutti i problemi della classe.

II.

L'ellissoide d'inerzia, relativo al punto fisso, abbia in generale, gli assi disuguali. Siano A, B, C i momenti principali d'inerzia; L, M, N i rapporti delle somme dei momenti delle forze, rispetto agli assi principali d'inerzia, al corrispondente momento principale. Pongasi per brevità:

$$a = \frac{B - C}{A}, \quad b = \frac{C - A}{B}, \quad c = \frac{A - B}{C}.$$

Il sistema delle sei equazioni del moto sarà costituito dalle tre equazioni cinematiche (α) e dalle tre seguenti:

$$\frac{dp}{dt} = aqr + L, \quad \frac{dq}{dt} = brp + M, \quad \frac{dr}{dt} = cpq + N.$$

L' equazione:

$$F(\theta,\ \varphi,\ \psi,\ p,\ q,\ r) = \alpha$$

sia un integrale comune a tutti i problemi appartenenti alla classe definita dalle due equazioni di condizione (1), nelle quali le quantità k, l, m, n sono da determinarsi.

Si dovrà avere identicamente:

$$\frac{\partial F}{\partial \theta}(p\cos\varphi - q\,\mathrm{sen}\,\varphi) + \frac{\partial F}{\partial \varphi}\left\{r - (p\,\mathrm{sen}\,\varphi + q\cos\varphi)\cot\theta\right\}$$

$$+ \frac{\partial F}{\partial \psi}\frac{p\,\mathrm{sen}\,\varphi + q\cos\varphi}{\mathrm{sen}\,\theta} + \frac{\partial F}{\partial p}(L + aqr)$$

$$+ \frac{\partial F}{\partial q}(kL + l + brp) + \frac{\partial F}{\partial r}(mL + n + cpq) = 0 .$$

Quest' equazione, dovendo, indipendentemente da L, essere identicamente soddisfatta, si scinde nelle due seguenti:

$$\frac{\partial F}{\partial \theta}(p\cos\varphi - q\,\mathrm{sen}\,\varphi) + \frac{\partial F}{\partial \varphi}\left\{r - \cot\theta\,(p\,\mathrm{sen}\,\varphi + q\cos\varphi)\right\}$$

$$+ \frac{\partial F}{\partial \psi}\frac{p\,\mathrm{sen}\,\varphi + q\cos\varphi}{\mathrm{sen}\,\theta} + \frac{\partial F}{\partial p}aqr + \frac{\partial F}{\partial q}(brp + l)$$

$$+ \frac{\partial F}{\partial r}(cpq + n) = 0 ,$$

$$\frac{\partial F}{\partial p} + \frac{\partial F}{\partial q}k + \frac{\partial F}{\partial r}m = 0 .$$

Rappresenteremo simbolicamente quest'ultima equazione con

$$P(F) = 0 . \tag{7}$$

Supponiamo inoltre:

$$\frac{\partial F}{\partial \theta} = 0 , \quad \frac{\partial F}{\partial \varphi} = 0 , \quad \frac{\partial F}{\partial \psi} = 0 ,$$

o, in altre parole, limitiamoci a considerare gli integrali della forma più particolare:

$$F(p, q, r) = \alpha .$$

Si avrà:

$$\frac{\partial F}{\partial p} aqr + \frac{\partial F}{\partial q}(brp + l) + \frac{\partial F}{\partial r}(cpq + n) = 0 .$$

equazione che rappresenteremo simbolicamente, per brevità, con

$$Q(F) = 0 . \tag{8}$$

Supponiamo che i coefficienti delle derivate parziali di F, nelle due equazioni lineari omogenee (7), (8), sieno proporzionali e che k, l, m, n dipendano da p, q, r e non da θ, φ, ψ; si avrà:

$$l = akqr - brp , \qquad n = amqr - cpq .$$

Si giunge così al seguente risultato:

Se le forze soddisfano alle due equazioni di condizione:

$$M = kL + akqr - brp , \qquad N = mL + amqr - cpq ,$$

ove k, m sono funzioni date qualunque di p, q, r, due integrali del problema del moto del corpo solido intorno al punto fisso saranno le due soluzioni dell'equazione differenziale parziale:

$$\frac{\partial F}{\partial p} + k\frac{\partial F}{\partial q} + m\frac{\partial F}{\partial r} = 0 .$$

III.

Siano, invece, le equazioni (7), (8) distinte fra loro, e supponiamo, anche adesso, che k, l, m, n siano funzioni di p, q, r

e non di θ, φ, ψ. Bisognerà allora considerare, oltre le (7), (8), anche la equazione:

$$P\Big(Q\,(F)\Big) - Q\Big(P\,(F)\Big) = 0\,,$$

che, sviluppata, diviene:

$$-\frac{\partial F}{\partial p}\,aQ\,(qr) + \frac{\partial F}{\partial q}\,\{\,P\,(k) - Q\,(brp) + l)\,\} + \frac{\partial F}{\partial r}\,\{\,P\,(m) - Q\,(cpq + n)\,\} = 0\,.$$

Supponiamo che quest' equazione sia conseguenza delle due equazioni (7), (8), cioè che si abbia:

$$\begin{vmatrix} 1\,, & k\,, & m \\ aqr\,, & brp + l\,, & cpq + n \\ -\,aQ\,(qr)\,, & P\,(k) - Q\,(brp + l)\,, & P\,(m) - Q\,(cpq + n) \end{vmatrix} = 0\,. \qquad (9)$$

Si avrà così il seguente risultato: Se k, l, m, n sono funzioni di p, q, r soddisfacenti a quest' unica equazione (9), il sistema delle due equazioni (7), (8), a derivate parziali lineari omogenee di prim' ordine con tre variabili indipendenti p, q, r, sarà completo, e la sua unica soluzione sarà un integrale comune a tutti i problemi del moto del corpo, pei quali le forze soddisfino alle due seguenti condizioni:

$$M = kL + l\,, \qquad N = mL + n\,.$$

Catania, Settembre 1902.

Istituto Zoologico della R. Università di Catania
diretto dal Prof. P. MINGAZZINI

Ricerche sullo sviluppo della coda e degli arti nel Gongylus ocellatus.

Memoria del Dott. G. ALONZO

I.

In una nota pubblicata nel Bollettino dell'Accademia Gioenia di Catania, il prof. G. Mingazzini fa rilevare alcune particolarità sui mutamenti che subisce l'uovo fecondato del Gongylus ocellatus fino allo sviluppo completo dell'embrione.

Aggiunge delle importanti osservazioni sui neonati del Gongylus, le quali sono di alto interesse per lo studio del nostro presente argomento.

Termina il lavoro con la conclusione « i neonati del Gongylus sebbene simili per colorito e altre particolarità agli adulti, ne differiscono tuttavia per qualche carattere, fra cui il più importante è quello della lunghezza della coda rispetto alla lunghezza del corpo. Così le misure da me eseguite mi hanno dimostrato che i neonati di questa specie hanno una coda relativamente assai più lunga di quella degli adulti. » Confrontando le misure del corpo con quelle della coda, pigliando per misura del corpo la distanza fra gli arti anteriori e posteriori e per misura della coda la distanza fra gli arti posteriori e l'apice della coda, trova che *nei neonati la coda è quasi il doppio del corpo e negli adulti è circa uguale al corpo.*

Partendo da questa importante osservazione del Mingazzini, e dietro suo consiglio, ho voluto ricercare quali rapporti esistono fra corpo e coda e fra corpo e arti in questa specie, Gongylus ocellatus, sia negli embrioni che nei neonati e negli adulti. E ricercare questi rapporti con un metodo nuovo, preciso e che dà dei risultati facilmente e più esattamente comparabili fra loro, col metodo dei *millisomi somatici* come lo chiamò l'Andres o dei *trecentosessantesimi somatici* come il Camerano vuole che si appelli. Vedremo in seguito se e quali differenze reali o apparenti esistano fra queste due denominazioni, e fra lo spirito del metodo nell'uno e nell'altro caso.

II.

L'importanza nella determinazione della specie cresce nei moderni studii di giorno in giorno; e lo studio statistico dei diversi problemi biologici è quello che dà vita alla determinazione della entità specifica. E se si rifà il cammino percorso dagli scienziati nello stabilire i caratteri specifici, si vede che sotto unica specie si comprendono individui non perfettamente identici fra loro, ma con delle variazioni dovute a svariate cause come il clima, le diverse condizioni di vita, l'alimento etc.: in modo da costituire delle *varietà* alla specie o delle sottospecie. Spesso però per mancanza di esatti mezzi di indagine si classificavano come varietà, degli individui, i di cui caratteri variati li facevano veramente assurgere al grado di specie diversa e non di varietà della specie.

Ora appunto il metodo statistico ha avuto il merito di scoprire, per quanto è stato possibile, e fare la selezione fra i caratteri di varietà della specie e i caratteri di specie.

Tanti caratteri che ricercati col metodo statistico saltano subito all'occhio, erano prima negletti anche da biologi eminenti; sicchè degli individui che prima costituivano una sola

specie, per mezzo delle ricerche statistiche, ora ne rappresentano diverse.

Spinti dall' importanza degli studii statistici, due illustri biologi, il prof. K. Pearson di Londra, ed il prof. W. F. R. Weldon di Oxford, hanno fondato un giornale intitolato Biometrika. Questi autori fra le diverse considerazioni fanno riflettere come il punto debole della teoria del Darwin sulla evoluzione è precisamente la non conoscenza della esistenza delle differenze tra i membri individuali di una specie.

Nello studio dei processi di selezione naturale è condizione prima e necessaria la nozione della esistenza di differenze tra i membri di una specie. Ed il primo compito nella ricerca degli effetti di un processo selettivo intorno ad un determinato carattere di una specie deve essere la valutazione della frequenza con cui si hanno degli individui che mostrano una certa deviazione rispetto a quel carattere. P. es. il fatto che certi caratteri sono selettivamente eliminati da una specie, può venire dimostrato solo quando si dimostri *statisticamente* che gli individui i quali mostrano tali caratteri, periscono più presto o producono meno figli dei compagni.

Animati da queste riflessioni il Pearson ed il Weldon hanno fondato il « Biometrika » giornale di statistica biologica il quale si propone di contenere: 1. memorie sulla variazione, eredità e selezione in animali e vegetali fondate sull'esame statistico di molti esempi, comprendendo anche delle investigazioni statistiche di antropometria; 2. lo sviluppo della teoria statistica applicabile ai problemi biologici; 3. estratti di memorie già pubblicate, ma che si occupino dei superiori argomenti.

Ecco come lo studio statistico in biologia ha acquistato e va sempre più acquistando quella importanza che lo mette fra i mezzi più atti a risolvere i problemi più ardui della biologia, fra cui quello di determinare con precisione ed entro limiti ben netti l' unità zoologica, la specie.

III.

Come precedentemente abbiamo accennato, nel presente lavoro ci occupiamo di ricercare e stabilire quali rapporti esistono fra corpo e coda e fra corpo e arti nella specie Gongylus ocellatus; ed ove, seguendo il metodo statistico, tali rapporti si possano stabilire, questo varrà a contribuzione sulla conoscenza ancor più definita della specie soprannominata.

Onde studiare bene questi rapporti, non ci siamo limitati allo studio delle forme adulte, ma abbiamo seguito lo sviluppo dagli embrioni piccolissimi agli embrioni grossi e poi ai neonati, e poi alle forme adulte.

Ed il prof. Emery insiste molto nello studio dello sviluppo degli animali, quando si vogliono ricercare dei caratteri specifici. Egli dice: « La organizzazione tipica, comune ai membri subordinati del gruppo, rappresenta una somma di caratteri ereditati da progenitori comuni; e poichè l'adattamento può avere in alcuni discendenti cancellato quei caratteri tipici, avviene che talune forme, appartenenti realmente ad un dato gruppo, non ne presentino più le note essenziali; la posizione sistematica di tali forme aberranti è spesso difficile a stabilire, e richiede comparazioni accuratissime con le forme normali. *I criteri più importanti a tale riguardo ci vengono dallo studio dello sviluppo degli animali*, il quale per le forme inferiori è ancora relativamente poco avanzato; *nè l'anatomia delle forme adulte è giunta sempre finora a fornirci tutto quello che abbiamo dritto di aspettarcene.*

Come abbiamo fin da principio accennato, il metodo da noi scelto per lo studio dello sviluppo degli animali in esperimento è stato la misurazione dell' organismo.

Modernamente già la somatometria in questi studii ha acquistato un interesse di primo ordine, come il più valido fra i metodi statistici nel determinare la specie. E se noi passiamo in

rassegna tutti i caratteri che possono esser chiamati a basare l'entità specifica in zoologia, vediamo che, specialmente negli animali grossi, macroscopici, il carattere della valutazione e comparazione delle distanze fra punti diversi di singoli organismi, è quello che più di tutti può con più precisione e costanza illuminare nella determinazione della specie.

Però tutto ciò a cui abbiamo accennato va detto con una certa riserva, o almeno il metodo somatometrico, fra i ben conosciuti occupa il primo posto.

Peccheremmo di negligenza se non accennassimo ad un metodo nuovo, ancora in via di sviluppo che non sappiamo a quale perfezione di determinismo può condurci negli studii biologici; anche da poter superare i precedenti. Questo è il metodo chimico, a cui il Varigny (1) ha dato molta importanza, facendo notare che la specie è caratterizzata non solamente dai caratteri anatomici; *il y a à côté de ceux-ci des caractères d'ordre chimique et d'ordre physiologique au moins aussi importants, mais aux quels on n'a jusqu'ici prêté que peu d'attention, et que le plus souvent, ne les soupçonnant point, on n'a point recherchés.*

A questo metodo chimico che il Varigny ha caratterizzato con tanta castigatezza, facendo solo osservare come la differenza nella costituzione chimica si nota non solo fra specie diverse, ma anche fra le varietà, fra gl' individui della stessa specie e nello stesso individuo nei periodi diversi della sua vita, è stata data un' importanza ancor maggiore dal Camerano (2): *Io credo di essere nel vero nell' aggiungere che le differenze della costituzione chimica sono le più importanti e sono il punto di partenza delle differenze nelle reazioni fisiologiche..... ed anche, diremo in ultimo, delle differenze anatomiche, intendendo questa parola nel suo più largo significato.*

---

(1) Henry de Varigny — *Sur la notion physiologico-chimique de l'espèce* — Volume jubileum de la Soc. de Biologie de Paris, 1899, pag. 598.

(2) L. Camerano — *Ricerche intorno alla variazione del « Bufo Vulgaris » Laur.* — Accademia Reale delle Scienze di Torino 1899-900.

Però lo stesso prof. Camerano conviene, in riguardo a questo metodo chimico, che « la scienza non possiede che scarsissimi materiali, poichè un numero grande di ricerche di chimica intorno alla costituzione degli animali e di fisiologia, vennero fatte senza una sufficiente precisione nel determinare le specie sulle quali si sperimentava e senza tener conto esatto del periodo vitale degli individui ».

« È ragionevole supporre, seguita il Camerano, uno stretto legame fra le modificazioni di forma degli individui e quindi delle specie e la loro differente costituzione chimica.

Ne segue che lo studio delle variazioni morfologiche degli individui e delle specie fatto con metodo opportuno e colla dovuta cura ci dà speranza di poter giungere a delimitare gruppi tassonomici, *varietà*, *specie*, *generi* che corrispondano in misura sufficientemente precisa alle differenze di costituzione chimica fondamentali caratteristiche dei gruppi stessi ».

Però il Camerano non disconosce che resta fin' oggi sempre sovrano il metodo morfologico, concludendo che è indispensabile preparare il lavoro di delimitazione specifica collo studio morfologico, nè invero nello stato presente della scienza si cercherebbe altra via migliore; questo lavoro verrebbe poi controllato dalle ricerche chimiche e di fisiologia.

Resta però assodato che sono lodevoli gli sforzi di alcuni biologi nel volere introdurre i dati chimici per le diverse determinazioni specifiche, di varietà etc. ma fino al giorno d' oggi la chimica non ha fatto che aggiungere dei dati isolati, sparsi qua e là, i quali possono contribuire a stabilire le specie, le varietà etc., ma non a costituire un metodo il quale sia superiore agli altri e che da solo possa valere a delimitare le dette caratteristiche. Forse in seguito e quando le ricerche chimiche in biologia saranno più numerose e meglio assodate, lo potrà divenire.

Ritornando alla somatometria, metodo anatomico per eccellenza, come abbiamo detto, la misura della lunghezza di orga-

nismi, o di parti singole in paragone, seguita da una raccolta statistica di queste lunghezze, schiara molti punti importanti dei problemi biologici. In altri termini, per ottenere la soluzione di questi, al metodo quantitativo deve seguire quello statistico, o per meglio dire fare la statistica delle misure prese.

A quest'obbiettivo hanno mirato gli studii dell'Andres e del Camerano.

A quest'obbiettivo hanno mirato gli studii, anteriori a quelli di questi autori, principalmente per opera della scuola inglese ed americana che con mirabile insistenza tende a stabilire il *quantitative study of organisms*, come risulta dai lavori del Pearson (*Contributions to the mathematical theory of Evolution — Phil. Trans., CLXXXV, 1894*) dell'Amann (*Application du calcul des probabilités à l'étude de la variation d'un type végétal—Bull. herb. Boissier, IV*) del Thompson (*On certain changes observed in the dimensions of the carapace of Carcinus macnas—Proc. R. Soc. London, LX*) del Weldon (*Attempt to mesure the death-rate due to the selective costruction of Carcinus maena with respect te a particular dimension—Proc. R. Soc. London, LVII*), del Davenport (*Statistical methods, New-York 1899*).

Certamente non mancarono gli oppositori a questo metodo matematico, applicato allo studio dei viventi, ed il Coutagne (1) riferendosi alle ricerche dei menzionati autori, teme che questi « ne se fassent un peu illusion sur l'efficacité de ces recherches si pénibles ». E aggiunge ancora che « chaque fois que l'on en vient à la discussion des résultats donnés par le calcul, on s'aperçoit le plus souvent que le fait constaté comporte plusieurs interprétations, toutes aussi admissibles les unes que les autres, bien que parfois contradictoires ». E quando viene al lavoro, citato, del Pearson, fa le sue riserve circa le conclusioni con cui l'autore passa dai risultati matematici alle leggi biologiche.

---

(1) Coutagne — *Année biologique* — 1896.

Giard (1) va ancora al di là, affermando che « le calcul ne peut que rendre sous une forme différente, souvent plus saisissant, ce qu'on lui a confié, et la statistique ne dispense pas de l'etude analytique des faits enregistrés. C'est ainsi que toute considération arithmétique ou statistique est impuissante à expliquer une particolarité singulière déjà signalée par plusieurs auteurs. »

Come si vede questi autori tentavano sbarrare la via al nuovo « metodo matematico » che si faceva strada.

Senonchè, tolte le arditezze esagerate attribuitegli da qualcuno dei precedenti autori, il metodo si aprì la via, vagliato come ben acconciamente il Camerano lo giudica, cioè che « possa produrre risultati buoni a condizione che i problemi che si vogliono risolvere con esso siano posti bene e che le conclusioni siano interpretate con prudenza e con esatta cognizione dei fenomeni biologici. »

La misurazione però rappresentata in cifre assolute, dava bensì degli indizii sulle dimensioni, e sulla forma di un animale, ma non permetteva un paragone preciso e semplice con cui potere bene studiare l'animale in esperimento.

Giacchè se si ha la lunghezza a di un individuo A, e poi quella b di un arto dello stesso individuo; e poi le corrispondenti di un altro individuo B, si può subito vedere se il primo individuo ha l'arto più lungo dell'altro, o se è tutto più lungo dell'altro; ma non si può comparare il rapporto di a e b nell'uno e nell'altro animale, mettendo queste misure in rapporto all'organismo di A e di B.

In altri termini alle misure brute prese col compasso, bisognava sostituire delle misure razionali, paragonabili fra loro.

E l'Andres è stato il primo a far notare questo inconve-

(1) A. GIARD — *Sur certains cas de dédoublement des courbes de Galton dus au parassitisme et sur le dimorphisme d'origine parasitaire* — Comptes-Rendus dell' Acc. des Sciences — volume 118—1894.

niente. Ed in una sua comunicazione fatta al R. Ist. Lombardo di scienze e lettere, nel 1897, (1) rileva come « la difficoltà di esprimere con cifre i rapporti di posizione e di grandezza dei varii organi e delle varie regioni del corpo, si è presentata sempre ai zoologi. In generale però essi non l'hanno risolta; tutt'al più si sono limitati a paragonare fra loro le distanze o le grandezze dei varii organi. » E allora rilevando come questi procedimenti grossolani, empirici non possono servire che per raggiungere qualche dettaglio alla eventuale diagnosi di una specie, e non per lo studio quantitativo delle variazioni cagionate dall'ambiente, dal sesso, dall'età e delle variazioni organiche in genere, e rilevando ancora l'impossibilità in cui si trovava di confrontare fra loro le varie misure di un determinato organo in una data serie di individui, stante la diversa statura degli stessi, dice come vi ha rimediato con trasformare le misure concrete di millimetri e centimetri in misure astratte di millesimi somatici.

Un gran passo così era fatto: alle cifre assolute, brute, al metodo « grossolano » come lo chiama il Camerano, utilizzabile solo per una rapida e sommaria diagnosi, si sostituirono delle misure razionali paragonabili fra loro:

L'Andres supponendo il corpo dell'animale diviso in 1000 parti, e chiamando L la misura reale della lunghezza totale del corpo, l la lunghezza parziale di un organo ed x il valore corrispondente in millesimi somatici, stabilisce l'equazione:

$L : 1000 = l : x$ e così riduce la serie dei millimetri concreti, in serie di millesimi astratti o *millisomi somatici*, come li chiama.

Senonchè per ottenere queste misure razionali e comparabili fra loro, bisognava il lavoro lungo e tedioso di ridurre tutte le serie di millimetri concreti in millesimi somatici.

(1) A. Andres — *Caratteri sessuali secondarii della tinca* — Rendiconti del R. Ist. Lomb. di scienze e lett. — serie II, vol. XXX — 1897.

Ad evitare le lungaggini delle soluzioni delle equazioni vi rimediarono contemporaneamente il Camerano e lo stesso Andres, lavorando all' insaputa uno dall' altro; e vi rimediarono adottando l' uno e l' altro lo stesso metodo preciso con qualche piccola variante.

Il prof. Camerano (1) in un nota presentata alla R. Accademia di Scienze di Torino, dopo una breve rassegna delle opinioni sul metodo del calcolo in biologia, e dopo avere affermato quest' ultimo negli studii biologici e avvertito sulle precauzioni da usare nel pigliare le misure, viene all' esposizione del lavoro dell' Andres, il quale primo propose il metodo dei millesimi somatici.

Il Camerano arrivato al punto dove finisce l' Andres cioè all' equazione $L : 1000 = l : x$, onde evitare il fastidio noioso della soluzione dell' equazione per tante misure, trasforma l' equazione in $x = \frac{1000 \times l}{L}$, oppure $x = \frac{1000}{L} l$.

Stabilita la lunghezza L il rapporto $\frac{1000}{L}$ è costante per ogni individuo; e questo rapporto moltiplica le misure assolute delle varie parti dell' individuo stesso, cioè tutti i valori di l, ed è quello che l' Andres appella *coefficiente somatico.*

Senonchè il Camerano, essendo la divisione del corpo arbitraria, sostituisce alla divisione in 1000 parti quella in 360, avendo il 360 un numero maggiore di divisori interi e potendosi così evitare di trascurare delle frazioni.

Cosicchè all'equazione $L : 1000 = l : x$ sostituisce $L : 360 = l : x$; e quindi il rapporto, chiamato dall' Andres coefficiente somatico, e dal Camerano coefficiente somatico individuale, sarebbe $\frac{360}{L}$, e denominandolo ω si avrebbe $x = \omega \times l$.

Quindi per renderle razionali e comparabili non si deve fare che moltiplicare per questo coefficiente le misure delle varie parti di un organismo.

(1) L. Camerano — *Lo studio quantitativo degli organismi ed il coefficiente somatico* — Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino — Vol. XXXV — 1900.

Il Camerano per evitare il lungo calcolo del coefficiente somatico per ogni individuo, in ultimo del lavoro, aggiunge delle tavole in cui è calcolato il coefficiente somatico, per tutti i valori di L, da 0,25 a 3,60, procedendo per quarti successivi, 0,25—0,50—0,75—1—1,25—1,50 etc.; e così lo studioso trova il calcolo del coefficiente bell'e pronto, e non deve fare che moltiplicare le sue cifre pel coefficiente.

In quanto al valore di L l'A. raccomanda di pigliare la parte meno variabile dell'animale e pigliare la misura con esattezza.

L'Andres (1), come abbiamo detto, dà al coefficiente somatico il valore di $\frac{1000}{L}$ e l'indica con c, e, come il Camerano, prepara in una tavola allo studioso tutti i valori di c già calcolati, da 1 a 1000 aumentando di una unità, da 1000 a 2000 aumentando di 2 unità, da 2000 a 3005 aumentando di 3 unità, da 3005 a 4000 aumentando di 5 unità.

Questo è il metodo che l'Andres appella *aritmetico-algebrico*. Ma un altro ne propone lo stesso autore, *grafico-geometrico*. Come si vede tra il sistema adoperato dal Camerano e quello dell'Andres non esistono che differenze di poco valore; in complesso il metodo è lo stesso. Tralasciamo quindi di accennare alle osservazioni fatte da ciascuno dei due autori al sistema dell'altro, osservazioni che secondo noi non hanno importanza di fronte al gran vantaggio che procura allo studioso il metodo (2), illustrato dai due autori.

Però una delle cose più importanti, procedendo col metodo esposto, è stabilire bene la misura fondamentale, la *lunghezza-base*, come la chiama il Camerano; perchè su questa si basa il metodo. E la prima raccomandazione che il Camerano (3) e l'An-

---

(1) A. Andres — *La misurazione razionale degli organismi col metodo dei millesi somatici o millisomi*—Rendiconti del R. Ist. Lomb. di scienze e lettere—Serie II, vol. XXXIII, 1900.

(2) L. Camerano — *Osservazioni intorno al modo di dividere la lunghezza base nel calcolo del coefficiente somatico*—Bollettino dei Musei di Zoologia ed Anatomia comparata della R. Università di Torino — N. 373, 18 Maggio 1900.

(3) Camerano — Primo loco cit.

dres (1) fanno è quella di non includere nella lunghezza-base, quelle parti variabili del corpo e che rappresentano delle appendici (rostri, cerci, corna, antenne, aculei, ovopositori, terebe, zampe, coda etc.); e che la lunghezza-base, deve esser presa fra due punti facili a trovare, ben chiari e precisi.

Resta ancora da risolvere un altro problema, su cui insiste l'Andres. In quale regione e secondo quale direzione si deve pigliare la lunghezza base?

Giacchè, come quest'autore fa osservare, fin quando la ricerca viene eseguita nell'ambito di un'unica specie la lunghezza-base purchè si badi alle indicazioni sopradette, può essere rappresentata tanto dall'uno che dall'altro diametro del corpo, tanto dall'una che dall'altra regione; e così per un pesce, la lunghezza base può esser rappresentata dal diametro longitudinale, dalla larghezza massima del capo etc., perchè in tutti i casi le quantità delle distanze parziali sono sempre fra loro nella stessa proporzionalità qualunque sia il valore del coefficiente somatico. Ma se si tratta di studiare individui di specie diversa, di un genere, di una famiglia, di un ordine, di una classe, di un tipo bisognerà fissare una stessa regione su cui pigliare la lunghezza, base; e allora si deve badare alla scelta della regione e alla direzione del corpo su cui misurare la lunghezza-base.

È necessario quindi di conciliare tre condizioni: diametro più lungo, regione meno variabile, e direzione dell'asse principale di simmetria del corpo. Or appunto, come l'Andres fa notare, queste tre condizioni non sono conciliabili in tutta la scala zoologica: se si soddisfa ad una non si può alle altre due; se a queste si può addivenire, manca la prima.

Ora, passando in rivista la scala zoologica, si vede (come l'Andres fa osservare) che è conveniente di seguire la norma di scegliere per lunghezza-base il maggior diametro del corpo; per-

(1) Andres — *La determinazione della lunghezza base nella misura razionale degli organismi* — Rendiconti del R. Ist. Lomb. di sc. e lett. — Serie II. vol. XXXIV. 1901.

chè nella maggioranza dei casi sono pure soddisfatte le altre due condizioni: l'asse principale di simmetria e la minore variabilità. In moltissimi altri casi assieme al diametro massimo viene ad esser soddisfatto l'asse principale di simmetria; restano pochissimi casi, come eccezione, in cui assunto per lunghezza-base il diametro maggiore restano escluse le altre due condizioni.

Come si vede da ciò che precedentemente abbiamo esposto, il metodo statistico fatto cogli elementi derivati dal calcolo matematico, mercè la perfezione e la semplicità a cui l'Andres ed il Camerano l'hanno portato, dà dei risultati brillanti negli studii biologici; e mentre prima d'ora le asserzioni della scuola inglese ed americana, cioè che il calcolo costituisce il metodo che più di ogni altro può tentare la spiegazione dalle leggi delle variabilità e dell'evoluzione delle forme organiche, costituivano un'opinione azzardata, oggi queste opinioni ricevono una vera conferma dai buoni risultati che il calcolo ha dato, tanto da giustificare le opinioni del Quetelet: *On peut juger du degré de perfection au quel une science est parvenue, par la facilité plus ou moin grande avec la quelle, elle se laisse aborder par le calcul... Les sciences font des progrès d'autant plus rapide, que les connaissances acquises sont plus exactes et qu'on est parvenue à les exprimer d'une manière plus précise.*

Stabilito il metodo, il Camerano aiutato della statistica volle ancor più mettere in rilievo i vantaggi che ne scaturivano, ed in altre note (1) e (2) si occupa in ispecial modo della variabilità dei caratteri individuali nei loro rapporti coi caratteri specifici.

---

(1) L. Camerano — *Lo studio quantitativo degli organismi e gli indici di variabilità, di variazione, di frequenza, di deviazione e di isolamento*—Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino, vol. XXXV, 1900.

(2) L. Camerano — *Lo studio quantitativo degli organismi e gli indici di mancanza, di correlazione, e di asimmetria*—Atti della R. Acc. di Scienze di Torino, vol. XXXVI, 1901.

Già il Davenport (1), il Brewster (2), il Dunker (3) ed altri occupandosi dei metodi statistici in rapporto con lo studio, della variazione biologica, propongono la ricerca di diverse determinazioni, di *variabilità*, di *variazione*, di *frequenza*, di *deviazione*, di *isolamento*, di *mancanza*.

Ed il Camerano giustifica lo scopo di queste determinazioni, fissando l'utilità di ognuna.

L' *indice di variabilità* mostra l'estensione del campo nel quale un dato carattere può variare. È importante per la valutazione del variare in ordine ai caratteri diagnostici della specie ed anche in ordine allo studio della variabilità relativa dei caratteri nello stesso individuo.

L' *indice di variazione* mostra le modalità del variare di un carattere, inerenti a determinate serie di individui di certe località o sottoposte a speciali condizioni di vita.

L' *indice di frequenza* dimostra le modalità caratteristiche delle serie; ed è utile nello studio dell' azione delle cause della variazione; esso mostra quali gruppi di valore del carattere che si studia, tendono a pigliare il sopravvento sugli altri.

L' *indice di deviazione* mostra in quale direzione il carattere di una serie tende a modificarsi.

L' *indice di isolamento* di un dato valore di un carattere, determina l' importanza di certi valori dei caratteri di una serie che assumono carattere di valori aberranti, e che possono non esserlo per altre serie sotto altre condizioni di vita degli individui.

L' *indice di mancanza* determina la mancanza di un dato carattere in un numero di individui di una specie.

---

(1) Davenport — *Statistical Methods with special reference to biological variation* — New-York, 1899.

(2) Brewster — *A measure of variability, and the relation of individual variations to specific differences*—Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, vol. XXXI, I, 1897.

(3) Dunker — *Die Methode der variations statistik*—Arch. für Entwickelungs mechanik der organismen— vol. VIII, 1899.

Aggiunge ancora il Camerano l'*indice di correlazione* che riguarda le variazioni correlative di due o più caratteri, e l'*indice di asimmetria* che riguarda i casi di asimmetria fra gli organi omotipici dei due parameri negli animali a simmetria bilaterale o fra gli organi dei varii parameri negli animali a simmetria raggiata.

Per lo studio di questi indici il Camerano propone dei procedimenti molto più semplici di quelli della scuola angloamericana (Davenport, Brewster, Dunker etc.). Noi ci fermiamo a questi accenni essendo parte precipua di questo lavoro le ricerche speciali di cui in principio abbiamo accennato. A chi volesse notizie più estese possono servire i lavori accennati. Chi poi volesse una guida speciale in ordine ai calcoli resi utili dalla statistica, nei modi da noi accennati, ricorra alla magistrale memoria del prof. Camerano (1), dove troverà il modello perfetto di un lavoro condotto cogli intendimenti esposti.

IV.

Esposto il metodo che più di tutti può dar luce sui fenomeni di variazione della specie torniamo al nostro argomento delle ricerche statistiche sullo sviluppo della coda e degli arti nel Gongylus ocellatus, condotte secondo i procedimenti dell'Andres e del Camerano, cioè col metodo del coefficiente somatico e dei millesimi somatici o millisomi.

Ritenendo, come abbiamo avanti esposto, i metodi dei due autori ambedue buoni ed atti allo scopo, indifferentemente ho scelto quello dell'Andres, perchè il primo di cui potei avere la monografia; e le mie ricerche erano già molto avanti quando ebbi il piacere di avere le memorie del prof. Camerano.

Colgo intanto quest'occasione per rendere vive grazie ai

(1) L. Camerano — *Ricerche intorno alla variazione del « Bufo Vulgaris »* Laur. — Memoria della R. Accademia delle Scienze di Torino — Serie II. Fasc. I. 1900.

sigg. proff. Camerano ed Andres per l' invio gentilissimo dei loro pregevoli lavori.

La lunghezza-base nel caso nostro non era difficile trovarla, ed anzi essa soddisfa alle tre condizioni: asse principale di simmetria, diametro più lungo del corpo, parte meno variabile. Sicchè ci troviamo in uno di quei casi in cui chiunque, anche in avvenire, vorrà fare studii su questo animale, dovrà sicuramente e di necessità scegliere quella come lunghezza-base; e questo è molto, perchè si ha mezzo di potere controllare e confrontare i diversi lavori fra di loro: ciò che non può farsi quando la lunghezza-base scelta da diversi autori non è eguale per tutti.

Questa misura fondamentale adunque nel caso nostro va dall' apice del muso all' apertura della cloaca, escludendo la coda, parte variabilissima; e poi da noi presa in esame come lunghezza parziale da studiare in rapporto alla lunghezza-base.

L' animale da noi preso in esame, come abbiamo detto è il Gongylus ocellatus, di cui i caratteri, (Cornalia-Fauna d' Italia) sono i seguenti:

Gongilus ocellatus — Wagler Syst. Amph. p. 162 — Genè Syn Rept. Sard. p. 268 — Bonaparte, Fauna ital. e tab.—Dum. Bibr. Erpet. V. p. 616.

« Corpo lungo, cilindrico, leggermente depresso, quasi egualmente grosso in tutta la sua estensione, compresovi il collo.

Capo piramidale, quadrangolare, leggermente depresso, col muso ottuso ed arrotondato. Coda rotonda, conica, assottigliata in acuta punta, lunga appena quanto il rimanente del corpo. Piedi piuttosto brevi con le piante coperte di piccoli tubercoli conici.

Corpo sopra e sotto uniformemente rivestito di squame molto lucide, sottili, di figura romboidale e liscie. Soltanto in qualche individuo quelle del dorso si mostrano con alcune strie longitudinali, ma appena visibili.

La lunghezza dell' animale è ordinariamente da 16 a 20 centim. ma può anche raggiungere i 25.

Il colore delle parti superiori è castagno olivastro, o brunastro, o fulvastro ben lucido e bruciato, seminato di molte macchie nere rotonde, il più communemente segnate nel loro mezzo da un tratto longitudinale bianco o giallastro, che costituisce appunto gli ocelli da cui porta il nome la specie. Queste macchie sono talvolta sparse irregolarmente, tal'altra si dispongono a fascie, ed in qualche raro caso mancano anche completamente. Ai lati del dorso corrono ordinariamente due fascie longitudinali parallele, delle quali l' interna è di color biancastro o giallo fulvastro, l' esterna nera più o meno macchiata di bianco.

Tutte le parti inferiori sono di color bianco giallastro uniforme. »

Questa è la descrizione particolareggiata che ne dà il De Betta nel « *Cornalia*—Fauna d' Italia. »

Diremo in seguito come qualcuno di questi caratteri, e dei più importanti, ha bisogno di esser modificato.

Per lo studio presente mi valsi di animali adulti delle più svariate dimensioni, fino a dei neonati di meno di un giorno, che potei avere tenendo delle gravide a partorire in laboratorio. In quanto agli embrioni, cominciai a raccoglierne da Maggio a tutto Giugno e dai primi tempi della gravidanza fino a gravidanza immediatamente precedente al parto; perciò anch' essi di tutte le dimensioni.

Un problema da risolvere era quello dell' immobilizzazione dell' animale; condizione importantissima perchè quella su cui si basa tutto il calcolo, e da cui dipendono i risultati, e che permette un' esatta misura sia della lunghezza-base come delle lunghezze parziali.

La fissazione dell' animale vivo non poteva dare garanzia sufficiente. E allora ricorsi alla narcosi completa dell' animale fino alla morte; dopo la quale, e prima di cominciare la rigidità cadaverica, situava l' animale disteso normalmente con la faccia ventrale in sù. In questa posizione si pigliavano le misure esatte col compasso, e poi l' apertura di questo si tra-

sportava sulla graduazione a millimetri di un decimetro. L'esattezza delle misure prese col compasso aveva molta importanza specialmente per i piccoli embrioni, in cui un errore anche di $^1/_2$ millim. dipendente dalla più o meno accuratezza nel prendere la misura, aggiunto a quello naturale e proprio del metodo, poteva dare risultati un po' dubbii.

Le misure pigliate adunque sono:

1. *Lunghezza-base*, presa nella posizione colla faccia ventrale in su, dall' apice del muso all' apertura della cloaca.

2. *Lunghezza della coda*, pigliata dall'apertura della cloaca all' estremo della coda. Nel pigliare questa misura, si deve badare a quei casi non riferibili agli embrioni in cui gli animali accidentalmente o per autotomia hanno perduto pezzi di coda la quale poi in parte si è rigenerata. Questi animali non possono esser considerati nell'esperimento e devono essere scartati. La coda durante la misurazione dev' essere ben distesa, ma non stirata.

3. *Lunghezze degli arti, anteriore e posteriore.* Queste misure vanno dall' inserzione dell' arto all' estremo del dito più lungo. Siccome l' arto, quando l'animale è rilasciato per la cloronarcosi, resta piegato in corrispondenza all' articolazione tra le due porzioni che lo compongono, bisogna pigliare la distanza non addirittura e in unica volta dall' inserzione dell' arto all' estremo digitale, ma pigliare due misure, la prima dall' inserzione dell'arto alla piega dell' articolazione, la seconda da questo punto all' estremo digitale; sommandole si ha la lunghezza reale dell'arto.

Questo procedimento si deve anche tenere per gli embrioni.

Le seguenti tavole contengono le misure prese su ogni singolo animale, la riduzione in millesimi somatici o millisomi ed il sesso (in quegli animali in cui è stato possibile notarlo). Le misure dei singoli individui sono disposte per ordine progressivo, secondo la lunghezza base, dal più lungo al più corto.

Abbiamo reputato inutile riportare le cifre del coefficiente somatico, rimandando il lettore alle pregevoli tavole dell' Andres

nel lavoro sulla « Misurazione razionale degli organismi col metodo dei millesimi somatici o millisomi » Rendiconti del R. Ist. Lomb. di scienze e lettere—Serie II, vol. XXXIII, 1900.

TAVOLA I.

Gongylus adulti.

Lunghezza in millimetri				Millisomi			Osservazioni	Lunghezza in millimetri				Milliscmi			Osservazioni
del Corpo	della Coda	dell'Arto ant.	dell'Arto post.	della Coda	dell'Arto ant.	dell'Arto post.		del Corpo	della Coda	dell'Arto ant.	dell'Arto post	della Coda	dell'Arto ant.	dell'Arto post.	
Grandi.															
273	123	19	28	450	69	102	femmina	217	90	18	27	414	82	124	femmina
242	112	18	27	462	74	111	maschio	217	90	18	28	414	82	129	maschio
239	97	18	27	405	75	112	femmina	216	103	18	28	476	83	129	femmina
238	91	18	27	382	75	113	maschio	212	94	17	28	443	80	132	maschio
228	82	18	26	359	78	114	maschio	212	80	18	26	377	84	122	maschio
226	100	18	28	442	79	123	femmina	211	95	18	26	450	85	123	maschio
225	99	18	28	439	79	124	maschio	211	85	18	27	402	85	127	femmina
225	105	18	28	466	79	124	femmina	209	89	18	26	425	86	125	maschio
224	81	17	27	371	75	120	femmina	209	83	18	28	397	86	133	maschio
222	99	17	28	445	76	126	maschio	208	86	17	27	413	81	129	femmina
222	105	18	26	472	81	117	femmina	205	81	19	27	395	92	131	femmina
222	91	17	28	409	76	126	maschio	204	94	18	27	460	88	115	maschio
220	105	19	28	477	86	127	maschio	204	87	17	26	426	66	127	femmina
220	75	17	27	340	77	122	femmina	203	84	19	27	413	93	133	femmina
220	78	17	27	354	77	122	maschio	203	97	18	28	477	88	137	femmina
219	87	18	27	397	82	123	femmina	201	82	17	28	407	84	139	maschio
218	91	18	27	417	82	123	femmina								
Medii.															
200	66	18	28	330	90	140	maschio	191	81	18	28	417	92	144	maschio
200	81	19	27	420	95	135	maschio	192	72	18	27	374	93	140	femmina
198	84	18	27	424	90	136	femmina	192	77	19	27	401	98	140	femmina
197	66	18	27	335	91	137	maschio	191	68	17	26	356	89	136	femmina
196	77	18	27	392	91	137	maschio	191	78	17	27	408	89	141	femmina
196	74	17	28	377	86	142	femmina	191	84	17	27	439	89	141	maschio
195	64	16	27	328	87	138	maschio	190	69	16	27	363	84	142	femmina
195	66	18	28	338	97	148	maschio	190	70	19	27	368	99	142	maschio

Segue TAVOLA I.

Lunghezza in millimetri				Millisomi			Osservazioni	Lunghezza in Millimetri				Millisomi			Osservazioni
del Corpo	della Coda	dell' Arto ant.	dell' Arto post	della Coda	dell' Arto ant.	dell' Arto post.		del Corpo	della Coda	dell' Arto ant.	dell' Arto post	della Coda	dell' Arto ant.	dell' Arto post.	
							segue **Medii.**								
190	57	18	27	299	94	112	femmina	170	41	17	27	241	99	158	femmina
189	70	18	27	370	95	142	maschio	169	53	17	27	313	100	159	maschio
188	63	18	28	335	95	148	maschio	169	59	16	27	349	94	159	maschio
187	59	18	27	315	96	144	femmina	166	54	16	26	325	96	156	femmina
184	55	18	27	298	97	146	maschio	166	70	16	26	421	96	156	maschio
183	59	18	28	322	98	153	maschio	165	49	18	27	296	109	163	femmina
183	51	18	28	278	98	153	femmina	161	45	17	26	274	103	158	maschio
183	69	16	28	377	87	153	maschio	164	51	17	27	310	103	161	maschio
182	65	16	23	357	87	142	femmina	164	51	18	27	310	109	164	femmina
182	54	17	27	296	93	148	maschio	163	76	17	26	466	104	159	femmina
182	76	17	27	417	93	148	maschio	163	64	18	27	392	110	165	maschio
181	69	17	27	381	93	119	maschio	162	51	18	27	311	111	166	femmina
180	63	17	27	319	94	119	maschio	161	49	18	28	304	111	173	femmina
180	51	18	27	283	99	149	femmina	161	61	18	28	378	111	173	femmina
180	58	16	27	322	88	149	maschio	152	58	18	27	381	118	177	femmina
180	80	16	26	444	88	144	femmina	150	48	16	26	319	106	173	femmina
179	64	16	26	357	89	145	maschio	148	55	17	27	371	114	182	maschio
178	65	18	27	365	101	151	maschio	147	50	17	27	340	115	183	maschio
178	54	18	28	303	101	157	maschio	146	60	17	27	110	116	184	femmina
178	66	17	26	370	95	146	femmina	145	51	18	26	351	124	179	femmina
175	66	16	26	377	91	148	femmina	144	54	18	28	374	124	191	femmina
174	62	18	26	356	103	149	maschio	144	83	17	27	576	118	187	femmina
174	71	18	27	408	103	155	femmina	143	53	17	25	370	118	174	femmina
174	62	17	27	356	97	155	maschio	143	51	18	25	356	125	171	maschio
173	53	17	26	306	98	150	femmina	142	53	17	26	373	119	183	femmina
173	83	18	26	479	104	150	femmina	140	63	17	24	449	121	171	femmina
172	63	17	27	366	98	156	femmina	139	47	18	26	338	129	187	femmina
171	57	16	27	333	93	157	femmina	138	51	17	26	369	123	188	femmina
171	50	18	28	292	105	163	femmina	138	59	17	25	427	123	181	maschio
170	79	18	27	464	105	158	maschio	138	70	18	27	507	130	195	maschio
170	62	17	27	364	99	158	maschio	138	74	18	26	536	130	188	maschio
170	54	17	27	317	99	158	femmina	137	40	18	28	291	131	201	maschio

Segue TAVOLA I.

Lunghezza in millimetri				Millisomi			Osservazioni	Lunghezza in millimetri				Millisomi			Osservazioni
del Corpo	della Coda	dell' Arto ant.	dell' Arto post.	della Coda	dell' Arto ant.	dell' Arto post.		del Corpo	della Coda	dell' Arto ant.	dell' Arto post.	della Coda	dell' Arto ant.	dell' Arto post.	
							***segue* Medii.**								
137	81	17	24	591	124	175	femmina	123	40	17	25	325	138	203	maschio
137	103	18	28	751	131	202	maschio	123	55	18	25	447	146	203	maschio
136	39	18	28	286	132	205	femmina	122	42	18	26	344	147	213	femmina
134	52	18	27	388	134	201	maschio	122	80	18	25	655	147	204	maschio
134	59	18	27	440	134	201	maschio	122	78	18	28	639	147	229	maschio
134	63	18	23	470	134	171	femmina	122	97	17	26	795	139	213	femmina
134	77	17	26	574	126	194	femmina	119	49	18	25	411	151	210	maschio
134	66	17	26	492	126	194	femmina	118	63	17	24	533	144	203	femmina
131	60	18	27	458	137	206	maschio	115	79	18	24	686	156	208	maschio
130	76	18	28	584	138	215	maschio	115	83	17	25	721	147	217	femmina
130	60	17	26	461	130	199	femmina	115	81	16	25	701	138	217	maschio
129	61	17	26	472	131	201	femmina	115	39	16	24	339	138	208	femmina
127	82	17	25	645	133	196	maschio	111	53	16	24	477	144	216	femmina
127	90	16	25	708	125	196	maschio	110	59	17	25	536	154	227	femmina
127	88	16	26	692	125	204	femmina	105	76	11	25	723	104	238	femmina
126	44	17	25	349	134	198	maschio	104	40	16	24	384	153	230	femmina
126	72	17	24	571	134	190	femmina	103	48	15	21	466	145	203	femmina
126	82	17	26	650	131	206	femmina	101	54	16	24	534	158	237	maschio
124	51	17	25	411	137	101	maschio								
							Piccoli.								
100	42	16	24	420	160	240		83	41	15	23	493	180	277	
100	48	15	25	480	150	250		82	48	15	23	585	182	280	
98	68	17	22	693	173	224		81	57	14	21	703	172	259	
98	47	15	23	479	153	231		80	58	13	26	725	162	325	
95	84	14	22	884	147	231		79	56	13	23	708	164	291	
89	42	13	26	471	146	292		78	50	14	23	641	179	294	
88	48	15	23	515	170	261		77	39	14	22	506	181	285	
86	63	16	24	732	186	273		75	43	14	25	573	186	333	
85	50	13	23	588	152	270		74	41	15	21	554	202	283	
84	49	13	23	583	154	273		73	39	16	23	534	219	315	

Segue TAVOLA I.

Lunghezza in millimetri				Millisomi			OSSERVAZIONI	Lunghezza in millimetri				Millisomi			OSSERVAZIONI
del Corpo	della Coda	dell' Arto		della Coda	dell' Arto			del Corpo	della Coda	dell' Arto		della Coda	dell' Arto		
		ant.	post.		ant.	post.				ant.	post.		ant.	post.	
segue **Piccoli.**															
72	38	13	19	527	180	263		60	45	11	14	749	183	233	
70	41	13	19	585	185	271		59	49	10	14	830	169	237	
69	37	16	22	536	231	318		56	50	11	16	892	196	285	
68	37	16	20	544	235	291		55	44	10	13	799	181	236	
66	50	15	20	757	227	303		54	55	10	14	1018	185	259	
65	49	13	21	753	199	323		53	50	12	15	943	226	283	
64	48	14	18	750	218	281		52	49	11	14	942	211	269	
63	42	13	16	666	206	253		51	45	11	13	882	215	254	
62	39	11	15	629	177	241		48	46	10	14	958	208	291	
61	40	10	13	655	163	213		46	43	10	12	934	217	260	

Dando un' occhiata a questa tavola si vede che il Gongylus ocellatus dallo stato di neonato a quello di adulto grosso presenta una lunghezza che va da centim. 4 e $^1/_2$ a 27, 3. Fra queste due misure ho raccolto 190 individui, che così divido:

		MISURA	NUM. D' INDIVIDUI		TOTALE
			Maschi	Femmine	
G. adulti	Grandi. . . .	centim. 27,3—20,1	16	17	33
	Medii	» 20 —10,10	56	61	117
	Piccoli. . . .	» 10,10—4,60	—	—	40
			72	78	190

Fra 33 individui grandi, 16 sono maschi, 17 femmine; fra 117 medii, 56 sono maschi, 61 femmine. Per i piccoli non è notato il sesso; quindi nella ricerca dei rapporti fra sesso e lun-

ghezza del corpo, di cui ora diremo, non vengono computati i piccoli.

Il De Betta nel suo manuale (*Cornalia*—Fauna d' Italia) riporta delle cifre di lunghezza del Gongylus ocellatus adulto, inferiori alle nostre. Ammesso che quest'autore assuma per lunghezza del corpo quella da noi stabilita, si vede che le nostre misure ci danno delle cifre molto superiori a quelle stabilite dal De Betta, fino a 27,3 di fronte a 25 massimo per questo autore. E nel massimo riportato dal detto naturalista s'intende esclusa la coda, come crediamo abbia fatto il De Betta, benchè dalla sua espressione « la *lunghezza dell' animale* è di 16 a 20 centimetri etc. » pare si voglia intendere la lunghezza di tutto l' animale, compresa la coda: la differenza allora sarebbe enorme.

La coda (per nulla proporzionata al corpo) nei nostri 190 esemplari va da centim. 12,3 a 3,7, varia cioè fra un limite di centim. 8,60. Quello che salta subito all' occhio è la grande variabilità della lunghezza di essa nell'animale da noi preso in esperimento. Si vede ancora di più come essa non ha relazione colla lunghezza del corpo: in modo che ad animali molto lunghi non corrisponde una coda molto lunga, e così i più corti non hanno la coda più corta. Scegliendo qua e là qualche esempio vediamo come, per es., ad un corpo di millim. 216 corrisponda una coda di millim. 103, l' eguale in lunghezza di quella appartenente al corpo di millim. 137; e poi al corpo lungo millim. 228 corrisponde la coda di 82, il corpo lungo mm. 122 porta la coda di 97, mentre quello di 183 porta la coda di 51 etc.

Però questa variabilità e sproporzionalità della coda di fronte al corpo, va a diminuire sensibilmente: negli esemplari più piccoli (neonati e vicini ai neonati), la coda varia entro limiti più stretti e si allunga in proporzione del corpo, fatto che vedremo meglio ancora appresso quando esporremo le medie dei millisomi della coda.

Gli arti negli animali adulti variano entro limiti strettissimi:

millim. 19-10 per l'arto anteriore
» 28-12 » » posteriore.

Se passiamo a dare un esame alle dimensioni degli arti di ogni esemplare, sommariamente possiamo vedere come le lunghezze di questi non vanno in rapporto colla lunghezza del corpo dell'animale. In altri termini esiste meno variabilità di lunghezza degli arti in confronto alla coda, inquantochè in generale come diminuisce la lunghezza del corpo, diminuisce quella degli arti; ma questa diminuzione non è proporzionale, è sempre più piccola, anzi mano mano che si scende agli animali più corti, gli arti divengono in alcuni esemplari proporzionatamente più lunghi.

I fatti esposti, che noi possiamo notare ad un rapido esame delle cifre che rappresentano le misure reali, sono molto più visibili e più chiari nella riduzione eseguita nella stessa tavola in millisomi.

In quanto alla lunghezza del corpo e della coda dell'animale, in relazione col sesso, cioè se le lunghezze maggiori siano, p. es., di più nelle femmine che nei maschi o all'inverso, tanto del corpo che della coda, abbiamo fatto le somme e poi le medie delle misure reali del corpo e della coda sia nei maschi che nelle femmine delle due categorie: grandi e medii. Abbiamo i seguenti risultati:

SESSO	Numero degli individui	Somma delle lunghezze di ogni individuo		Media lunghezza di ogni individuo		Differenza fra i due sessi	
		del Corpo	della Coda	del Corpo	della Coda	del Corpo	della Coda
Maschi	72	mm. 12302	mm. 5120	mm. 170,86	mm. 71.11	mm 3, 25	mm. 2, 27
Femmine	78	» 13075	» 5370	» 167,61	» 68,84	in + nei maschi	in + nei maschi

Come si vede in quanto alla lunghezza del corpo e della coda hanno una prevalenza i maschi sulle femmine, ed una prevalenza quasi uguale sia pel corpo che per la coda. Però la

differenza è tanto piccola (mm. 3, 25 pel corpo, e mm. 2, 27 per la coda) da potersi trascurare e conchiudere che nelle lunghezze del corpo e della coda non v'è prevalenza di uno o dell'altro sesso.

TAVOLA II.

Gongylus embrioni.

Lunghezza in millimetri				Millisomi			Lunghezza in millimetri				Millisomi		
del Corpo	della Coda	dell' Arto		della Coda	dell' Arto		del Corpo	della Coda	dell' Arto		della Coda	dell' Arto	
		ant.	post.		ant.	post.			ant.	post.		ant.	post.
Grandi.													
45	39	9	13	866	199	288	40	34	9	13	850	225	325
43	40	9	13	930	209	302	40	36	8	13	900	200	325
42	40	9	12	952	211	285	40	35	8	12	875	200	300
42	40	9	13	952	214	309	40	10	9	12	1000	225	300
42	37	9	13	880	214	309	39	35	9	12	897	230	307
42	38	9	12	904	214	285	39	35	9	12	897	230	307
42	39	10	13	928	238	309	39	35	9	12	897	230	307
42	39	8	13	928	190	309	39	35	9	11	897	230	282
42	41	9	11	976	211	333	39	34	9	11	871	230	282
42	39	9	11	928	214	261	39	32	9	12	820	230	307
42	38	9	13	904	214	309	39	35	9	12	897	230	307
42	37	9	12	880	214	285	39	34	9	11	871	230	282
41	37	9	13	902	219	317	39	35	8	12	897	205	307
41	38	10	13	926	243	317	39	33	8	12	846	205	307
41	41	9	13	999	219	317	39	35	9	12	897	230	307
41	38	9	12	926	219	292	39	33	8	12	846	205	307
41	37	9	12	902	219	292	38	32	9	12	842	236	315
41	40	10	12	975	243	292	38	31	9	12	815	236	315
41	38	8	13	926	195	317	38	30	9	11	789	236	289
40	34	9	13	850	225	325	38	35	8	12	921	210	315
40	38	8	13	950	200	325	38	31	10	12	815	263	315
40	33	9	12	825	225	300	38	31	9	12	815	236	315
40	32	9	12	800	225	300	38	30	9	12	789	236	315
40	33	9	13	825	225	325	38	30	9	13	789	236	342
40	36	9	12	900	225	300	38	31	8	11	815	210	289
40	36	9	12	900	225	300	37	33	9	12	891	243	324

segue TAVOLA II.

Lunghezza in millimetri				Millisomi			Lunghezza in millimetri				Millisomi		
del Corpo	della Coda	dell' Arto ant.	dell' Arto post.	della Coda	dell' Arto ant.	dell' Arto post.	del Corpo	della Coda	dell' Arto ant.	dell' Arto post.	della Coda	dell' Arto ant.	dell' Arto post.
						segue **Grandi.**							
37	30	9	12	810	243	324	35	27	6	10	771	171	285
37	30	9	11	810	213	297	35	25	7	10	711	199	285
37	30	8	11	810	216	297	35	27	7	11	771	199	311
37	31	9	11	837	213	297	35	28	7	11	799	199	314
37	29	8	12	783	216	324	35	25	8	10	714	228	285
37	31	9	11	837	243	297	35	25	8	12	714	228	342
37	29	8	11	783	216	297	31	25	8	11	735	235	323
37	27	8	11	729	216	297	34	29	8	11	852	235	323
36	27	8	11	749	222	305	34	25	8	11	735	235	323
36	30	9	12	833	249	333	33	24	8	10	727	242	303
36	31	9	12	861	249	333	32	24	7	10	719	218	312
36	29	9	11	805	249	305	31	20	7	10	645	225	322
						Piccoli.							
30	22	7	10	733	233	333	24	17	6	8	708	249	333
29	22	8	10	758	275	344	24	15	5	7	621	208	291
28	22	8	9	785	295	321	24	14	6	7	583	249	291
28	20	7	9	714	249	321	24	15	5	6	621	208	249
27	21	7	8	777	259	296	24	16	6	7	666	249	291
27	23	8	10	851	296	370	24	15	6	7	624	249	291
26	16	7	8	615	269	307	23	14	6	7	608	260	304
26	18	6	8	692	230	307	23	14	5	7	608	217	304
26	16	5	7	615	192	269	23	15	6	8	652	260	347
26	18	7	8	692	269	307	23	14	6	8	608	260	347
25	16	6	7	640	240	280	23	12	5	8	521	217	347
25	18	6	8	720	240	320	23	14	6	7	608	260	304
25	16	6	8	640	240	320	22	15	7	8	681	318	363
25	16	6	9	640	240	360	22	14	5	8	636	227	363
25	15	6	8	600	240	320	22	13	5	6	590	227	272
25	15	7	8	600	280	320	21	14	5	6	666	238	285
25	15	7	8	600	280	320	21	15	6	7	714	285	333
24	15	5	7	624	208	291	21	12	5	7	571	238	333

segue TAVOLA II.

Lunghezza in millimetri				Millisomi			Lunghezza in millimetri				Millisomi		
del Corpo	della Coda	dell' Arto		della Coda	dell' Arto		del Corpo	della Coda	dell' Arto		della Coda	dell' Arto	
		ant.	post.		ant.	post.			ant.	post.		ant.	post.
						segue **Piccoli.**							
19	17	4	5	814	210	263	17	10	3	4	588	176	235
18	9	3	5	499	166	277	17	10	4	5	588	235	294
18	9	3	4	499	166	222	17	9	4	5	529	235	294
18	10	4	5	555	222	277	17	10	4	5	588	235	294
18	11	4	4	611	222	222	17	11	4	5	617	235	294
18	10	4	5	555	222	277	17	9	4	4	529	235	235
18	10	4	5	555	222	277	17	11	4	5	617	235	294
18	10	4	5	555	222	277	17	10	4	5	588	235	294
18	10	4	5	555	222	277	17	11	4	5	617	235	294
18	10	4	5	555	222	277	17	10	3	5	588	176	294
18	11	4	4	611	222	222	15	9	3	4	599	199	266
18	10	4	5	555	222	277	15	6	3	4	399	199	266

La tavola II come si vede raggruppa tutti gli embrioni da me raccolti, dai più piccoli a quelli ben formati, imminenti ad esser partoriti.

Essi vanno da centim. 4, 50 a centim. 1, 50. Al di sotto di questa lunghezza non è possibile utilizzare gli embrioni, perchè non sono possibili i punti di ritrovo e le misure.

Nel misurare questi esemplari, siccome si trovano attorcigliati, è bene di fissarli sopra un pezzo di tavola con degli spilli, raddrizzandoli naturalmente, senza stirarli.

Tutti gli embrioni raccolti sono 136. Li abbiamo divisi in:

Embrioni	Grossi —	da centim.	4,50	a 3,10 —	N. 76
	Piccoli —	» »	3	a 1,50 —	» 60

Se noi esaminiamo le misure reali nella tavola notiamo subito che esiste una certa variabilità nella coda degli embrioni, ma in limiti molto stretti in rapporto agli adulti: varia cioè

da centim. 4, 10 a centim. 0, 60; entro un limite quindi di cent. 3, 50. E se noi confrontiamo questo con quello degli adulti (1) abbiamo:

	Limite massimo e minimo della coda	*Estensione del limite in cui varia*	*Differenza in + negli adulti*
Adulti	centim. 12,3—3, 7	centim. 8, 60	centim. 5, 10
Embrioni	» 4,10—0,60	» 3, 50	

Come si vede da questo specchietto il limite entro cui varia la coda dell' adulto supera di molto (centim. 5, 10) quello dell' embrione. E si aggiunga a ciò che degli embrioni ho tutte le lunghezze possibili (eccettuati quelli non misurabili al di sotto di centim. 1, 50) fino all'embrione più grosso, imminente ad esser partorito; mentre noi abbiamo gli adulti fino ad una lunghezza massima di centim. 27, 30. Or non è detto che non ci siano di questi animali più lunghi; e quindi il limite massimo potrebbe anche estendersi di più, e aumentare il limite fra cui varia la coda.

Assodiamo quindi che esiste la variabilità nella coda dell'embrione, ma in limiti molto più ristretti di quelli dell' adulto.

Possiamo notare di più un altro fatto importante, accennato dagli esemplari più piccoli fra gli adulti, cioè la coda col diminuire dell' animale diminuisce anch' essa, ma non proporzionatamente, in modo che man mano che si scende agli embrioni più piccoli la coda diminuisce di meno; ed abbiamo embrioni con coda lunga quanto tutto il corpo. Questo fatto risulterà più chiaro quando si esporranno le medie dei millisomi della coda negli embrioni.

Per gli arti notiamo che essi segnano quasi lo stesso andamento della coda; diminuiscono di lunghezza col diminuire dell' animale, ma non proporzionatamente, più piccolo è l' embrione meno diminuiscono gli arti. Ne risulta quindi che questi

(1) Colla parola « adulti » intendiamo la serie che comincia dai neonati ai grossi.

nell' embrione sono più lunghi in confronto proporzionale con quelli dell' adulto. Ciò che si vedrà meglio appresso.

Se noi vogliamo con precisione e chiarezza controllare e rivedere i fatti notati in riguardo al Gongylus ocellatus sia adulto che nello stato embrionale bisogna ricorrere alle medie dei millisomi per tutte le distanze prese. Ciò viene esposto nella tavola seguente :

TAVOLA III (1)

LUNGHEZZA DELL' ANIMALE	Numero degli esemplari	MILLISOMI					
		DELLA CODA		DELL' ARTO ANTERIORE		DELL' ARTO POSTERIORE	
		somma	media	somma	media	somma	media
Adulti.							
Grandi, da millim. 273-201	33	13899	421	2682	81	4100	124
Medi » » 200-101	117	48925	418	13331	113	20223	172
Piccoli » » 100- 46	40	27264	681	7450	186	10873	271
Grandi e medii, da mill. 273-101 . .	150	62825	418	16014	106	24323	162
Grandi, medii e piccoli, da mill. 273-46.	190	90089	474	23464	123	35196	185
Embrioni.							
Grandi, da millim. 45-31	76	62572	823	16955	223	23355	307
Piccoli, da millim. 30-15	60	37372	622	14148	235	17869	297
Grandi e piccoli, da millim. 45-15 . .	136	99944	731	31103	228	41221	303

Come si vede la tavola contiene adulti ed embrioni.

Gli adulti sono divisi in tre categorie : grandi (mm. 273-201), medii (mm. 200-101), e piccoli (mm. 100-46). Di ogni categoria si è notato il numero dei componenti e la media dei millisomi della códa e degli arti di tutti questi componenti e la media

(1) In questa e nelle altre tavole dove è riportata la media dei millisomi, nel fare la somma abbiamo anche tenuto conto delle cifre decimali, che per brevità e semplicità nella stampa abbiamo soppresso lasciando il numero intero.

dei millisomi ottenuta col dividere la somma per il numero dei componenti. Poi si sono unite in unica le due categorie, grandi e medii, e si è fatta la solita media, per potere paragonare questa a quelle dei piccoli e degli embrioni. Infine si sono unite in unica le tre categorie, e si è fatta la media complessiva, onde metterla in paragone con quelle degli embrioni.

Gli embrioni sono divisi in due categorie grandi (mm. 45-31) e piccoli (mm. 30-15). Si sono fatte le medie dei millisomi della coda e degli arti nel modo esposto per gli adulti, prima delle categorie separate e poi delle 2 categorie riunite in una.

Coda.

Se noi confrontiamo le medie esposte vediamo che fra gli adulti la media della lunghezza della coda nei piccoli, 681, è molto superiore a quella dei grandi, 421, con una differenza in più a favore dei piccoli di 260. Ciò che dimostra come proporzionatamente la coda col crescere dell' animale relativamente impicciolisce.

La media della categoria dei medii, dovrebbe essere più grande di quella della categoria grandi; però non lo è, ed è invece quasi uguale. Ma se consideriamo che tanto i medii quanto i grandi rappresentano degli animali già molto sviluppati e in cui quindi anche nei medî ha già agito la causa che riduce la lunghezza della coda; e se d' altro canto consideriamo che la media è quasi uguale mentre se non si avverasse la legge da noi trovata cioè che lo sviluppo della coda si riduce man mano che cresce l'animale, e si avverasse quella contraria e naturale nella maggior parte degli animali, cioè che col crescere dell'animale cresce la coda, quella media dei medii quasi uguale a quella degli adulti depone sempre a favore della riduzione della coda col crescere dell'animale, e se non fosse così dovrebbe venire una media di molto inferiore a quella degli adulti; come appunto succede in senso contrario fra adulti e piccoli.

Ed è per questo che abbiamo riunito assieme le categorie grandi e medî, e fatto unica media, considerando che animali della specie di quella da noi presa in esperimento, che vanno dai 10 centim. ai 27, 30 si possono tutti considerare come adulti e già bene sviluppati.

Riunendo perciò le due categorie grandi e medii, e facendo unica media, si ottiene:

	Media	Differenza
Grandi e medii	418	262
Piccoli . . .	681	

cioè una differenza di lunghezza di circa $^2/_3$ di più dei piccoli.

Infine abbiamo riunito le tre categorie di adulti: grandi, medii, piccoli, in una, ottenendo una media di 474, la quale, come vedremo, esprime una lunghezza di coda di molto inferiore a quella degli embrioni.

Esaminando gli embrioni vediamo che tra la media della coda degli embrioni grandi e quella dei piccoli, la differenza in più è a favore dei grandi; ciò che a tutta prima parrebbe contrario alla legge da noi trovata, in altri termini l'embrione più piccolo dovrebbe avere proporzionatamente la coda più lunga, mentre i risultati ci dicono il contrario.

Però restando ferma la legge da noi trovata, non è detto che la riduzione della coda debba cominciare dai primi tempi della vita embrionale, e così progredire con lo sviluppo embrionale per poi seguitare nella vita libera dell' animale. La riduzione della coda può avverarsi col cominciare la vita libera, perchè è allora che agisce la causa riducente e non nei periodi della vita embrionale.

Questo è quello che precisamente noi sosteniamo, cioè che nel Gongylus ocellatus, si verifica la riduzione della coda col crescere dell'animale, in modo che l'embrione ed un poco meno il piccolo neonato presentano una coda proporzionatamente più lunga dell'adulto.

È per questo che anche qui è conveniente riunire le due categorie di embrioni, grandi e piccoli, in una e fare unica media; in tal modo quest' unica media, 734, è quella che dovrà mettersi in paragone con quelle delle categorie degli adulti.

	Media	Differenza
Adulti grandi	421	313
Embrioni . .	734	

Così facendo si vede come la coda dell' adulto grande presenta una differenza proporzionale di lunghezza di fronte allo embrione di 313. In altri termini in proporzione la coda dell'embrione è circa il doppio di quella dell'adulto.

Risultati quasi uguali si hanno se si paragona la coda dell' adulto medio con quella dell' embrione.

Se paragoniamo la media della coda dell'adulto piccolo con quella dell'embrione, otteniamo:

	Media	Differenza
Adulti piccoli	681	53
Embrioni . .	734	

Cioè una differenza di 53 in più a favore dell' embrione; differenza piccola, come del resto dev'essere, appunto perchè la categoria dei piccoli fra gli adulti deve presentare minor differenza nello sviluppo della coda di fronte a quella degli embrioni; appunto perchè, la causa riduttrice sulla coda è allora che comincia ad operare.

Infine quando noi paragoniamo la media delle tre categorie di adulti con la media delle due degli embrioni, abbracciamo la differenza generale fra nati di tutte le stature, ed embrioni; ed abbiamo:

	Media	Differenza
Embrioni	734	260 in + negli embrioni
Adulti	474	

In altri termini la coda degli embrioni in paragone a quella dei nati di tutte le stature, si presenta proporzionatamente lunga più di $^2/_3$ in paragone a quella degli adulti.

Se vogliamo ora fare dei confronti fra la lunghezza della coda in rapporto a quella del corpo, col metodo dei millisomi, calcolando il corpo (essendo lunghezza-base) di 1000 millisomi, troviamo che negli adulti, grandi medii e piccoli, la coda è rappresentata in media da 471 millisomi (cifra tonda) di fronte al corpo che ne ha 1000. In altri termini, la coda dell'animale nato, in media rappresenta una dimensione di poco minore di quella della metà del corpo.

Nell'embrione invece, la coda è rappresentata in media da 735 millisomi (cifra tonda), una dimensione vicina a quella del corpo ed uguale circa ai $^3/_4$ di esso.

Queste cifre sono differenti da quelle trovate dal Mingazzini nei neonati e negli adulti (la coda quasi doppia del corpo nei primi, la coda circa uguale al corpo nei secondi).

Ma la differenza sparisce se si considera che il prof. Mingazzini pigliava la lunghezza del corpo fra gli arti anteriori e posteriori, mentre noi consideriamo per lunghezza del corpo, la distanza dall'apice del muso all'apertura cloacale.

Arti.

Se gli stessi procedimenti applichiamo agli arti, vediamo come questi negli adulti anch'essi vanno sempre più riducendosi man mano che dalle categorie dei più piccoli si passa a quelle dei più sviluppati.

Così vediamo le seguenti medie:

	Arto anteriore	Arto posteriore
Grandi	81	124
Medii	113	172
Piccoli	186	271

con una differenza fra l'estremo piccolo e l'estremo grande di 105 per l'arto anteriore, 147 per l'arto posteriore.

In altri termini gli arti dei piccoli sono lunghi proporzionatamente più del doppio di quelli degli adulti più grossi.

Nell'embrione vediamo che la differenza in lunghezza degli arti fra piccoli e grossi embrioni è sparuta o non esiste affatto, come lo dimostrano le medie dei millisomi :

	Arto anteriore	Arto posteriore
Grossi	223	307
Piccoli	235	297

Come si vede la differenza in più a favore dei piccoli, per l'arto anteriore e quella a favore dei grossi per l'arto posteriore è minima e gli arti possono considerarsi come egualmente sviluppati sia nei piccoli come nei grossi embrioni.

Facendo unica media dei millisomi degli arti degli embrioni delle due categorie, abbiamo :

Arto ant.	229
Arto post.	302

da cui si deduce una riduzione forte degli arti nell'adulto di fronte all'embrione. Infatti se paragoniamo la media della lunghezza degli arti degli embrioni grandi e piccoli con quella degli adulti grossi abbiamo:

	Arto ant.	Arto post.
Adulti grossi	81	124
Embrioni	229	302

con una differenza in più a favore dell'embrione di 148 per l'arto anteriore e di 178, per l'arto posteriore.

Cioè gli arti dell'embrione sono di una lunghezza maggiore del doppio, quasi tripla in paragone con quelli dell'adulto grosso.

Facendo il paragone fra la media degli arti degli embrioni grandi e piccoli e quella degli adulti piccoli abbiamo:

	Arto ant.	Arto post.
Adulti piccoli	186	271
Embrioni	229	302

cioè una differenza in più a favore dell' embrione di 43, per l' arto anteriore e di 31, per l' arto posteriore.

Anche qui, com' è avvenuto per la coda, la differenza in più in tutti e due arti fra embrioni e piccoli nati è minima, appunto perchè avverandosi la riduzione degli arti quando l' animale passa da embrione a nato, nei primi tempi essa è poco marcata.

Se poi paragoniamo la media unica degli arti delle due categorie di embrioni, con la media unica delle categorie di nati, abbiamo:

	Arto destro	Arto sinistro
Nati	123	185
Embrioni	229	302

Differenza in più negli embrioni:

Arto ant.	106
Arto post.	117

Cioè gli arti dell' embrione in paragone a quelli dei nati di tutte le dimensioni, si presentano proporzionatamente, più di $^2/_3$ più lunghi di quelli dei nati.

Se facciamo ora un paragone dello sviluppo degli arti fra di loro, vediamo:

	Art. ant.	Arto post.	
G. adulti	123	185	diff. 62
G. embrioni	229	302	diff. 73

Cioè, l'arto posteriore di fronte all'anteriore è più sviluppato nell'embrione che nell'adulto.

Finite queste ricerche sugli embrioni e sui nati del Gongylus ocellatus, e assodato che nei nati la coda e gli arti vanno proporzionatamente col crescere dell'animale sempre riducendosi, e che gli embrioni hanno coda e arti molto più lunghi in proporzione dei nati; onde voler ricercare una ragione del fenomeno, abbiamo esteso gli stessi esperimenti ad altre specie di sauriani, ed abbiamo scelto due animali della famiglia dei lacertidi, la *Lacerta viridis* Daudin (ramarro) e la *Podarcis muralis* Wagler, (lucertola comune) e un altro sauriano della famiglia degli scincoidi, la *Seps chalcides* Cuvier.

TAVOLA IV.

L. viridis.

LUNGHEZZA IN MILLIMETRI				MILLISOMI		
		DELL' ARTO			DELL' ARTO	
del Corpo	della Coda	anteriore	posteriore	della Coda	anteriore	posteriore
154	180	38	67	1168	246	435
126	196	37	69	1555	293	547
125	310	34	62	2480	272	496
122	175	36	64	1434	295	524
119	264	36	67	2218	302	563
119	263	40	75	2210	336	630
113	198	38	66	1752	336	584
113	249	35	65	2203	309	573
67	151	21	40	2253	313	597
60	135	20	39	2249	333	649

Come si vede anche nella lacerta viridis si nota una grande variabilità di coda e nessuna proporzionalità di fronte al corpo.

Così ad un corpo di mm. 154 corrisponde una coda di mm. 180,

mentre ad un corpo di 113 corrisponde una coda di 249, e un animale lungo di corpo mm. 119 porta una coda di 264.

Facendo la somma dei millisomi della coda e degli arti e pigliando la media, abbiamo:

Numero degli animali misurati	CODA		ARTO			
			ANTERIORE		POSTERIORE	
	Somma	Media	Somma	Media	Somma	Media
10	19526	1952	3038	303	5600	560

Coda.

Esaminando questi risultati e confrontandoli coi precedenti, troviamo che nella lacerta viridis la coda è in media quasi il doppio di lunghezza del corpo.

E se paragoniamo queste cifre con quelle del Gongylus ocellatus, vediamo che la L. viridis ha in proporzione del corpo, una coda molto più lunga di quella del Gongylus adulto ed embrione.

Solo che la differenza è più per l'adulto che per l'embrione, il quale ultimo ha, come abbiamo detto, una coda più lunga dell'adulto.

Esiste questa gradazione:

Gongylus adulto — la coda è lunga in media meno della metà del corpo.

Gongylus embrione — la coda è circa lunga quanto il corpo.

Lacerta viridis — la coda è quasi il doppio del corpo.

Arti.

L'arto anteriore è in proporzione al corpo più lungo nella lacerta viridis che nell'embrione Gongylus e ancora più lungo di quello del Gongylus adulto.

Stanno così:

ARTO ANTERIORE

Media dei millisomi.

Gongylus adulto	— 123	differenza 106	
Gongylus embrione	— 229		differenza 74
Lacerta viridis	— 303		

Come si vede la differenza della lunghezza dell'arto tra il Gongylus adulto e l'embrione è di più di quella fra quest' ultimo e la lacerta viridis.

La stessa gradazione si ha per l'arto posteriore. Cioè l'arto più lungo in proporzione lo possiede la L. viridis, viene quindi il Gongylus embrione, e dopo, il più piccolo, il Gongylus adulto; con la seguente proporzione:

ARTO POSTERIORE

Media dei millisomi.

Gongylus adulto	— 185	differenza 117	
» embrione	— 302		differenza 258
L. viridis	— 560		

Cioè la differenza è più forte fra l'arto posteriore della lacerta e quello del Gongylus embrione, anzicchè fra quest' ultimo e l'adulto.

Volendo studiare il paragone fra lo sviluppo dell'arto anteriore e posteriore nella L. viridis, vediamo:

	Arto ant.	Arto post.	Diff.
L. viridis	303	560	257

E mettendo questa differenza in paragone con quella degli arti del G. adulto ed embrione abbiamo:

Differenza di sviluppo tra gli arti ant. e post.

Gongylus adulto	— 61
» embrione	— 73
Lacerta viridis	— 257

Questo specchietto mostra che nella L. viridis l' arto posteriore ha una maggiore prevalenza di sviluppo di fronte allo anteriore in confronto a quello del G. embrione, e ancora di più in confronto a quello del G. adulto.

I fatti che possiamo assodare dopo le riferite ricerche, intorno ai rapporti di sviluppo del *Gongylus ocellatus* e della *Lacerta viridis* sono i seguenti:

La L. viridis ha uno sviluppo di coda superiore a quello del G. embrione.

Il G. embrione a sua volta ha una coda più sviluppata di quella dell' adulto.

La Lacerta ha gli arti in proporzione più sviluppati di fronte al G. embrione.

Il G. embrione a sua volta li ha più sviluppati di quelli del G. adulto.

Mettendo in confronto lo sviluppo fra gli arti anteriori e posteriori nello stesso animale abbiamo: La differenza fra la lunghezza degli arti anteriori e posteriori è più marcata nella L. viridis, meno marcata nel G. embrione, meno ancora nel G. adulto.

TAVOLA V.

Podarcis muralis.

LUNGHEZZA IN MILLIMETRI				MILLISOMI		
del Corpo	della Coda	dell' arto anteriore	dell' arto posteriore	della Coda	dell' arto anteriore	dell' arto posteriore
79	122	25	43	1544	316	544
79	152	24	45	1924	303	569
78	155	22	45	1987	282	576
78	88	29	47	1128	371	602
75	102	22	38	1359	293	506

Segue TAVOLA V.

LUNGHEZZA IN MILLIMETRI				MILLISOMI		
del Corpo	della Coda	dell' arto anteriore	dell' arto posteriore	della Coda	dell' arto anteriore	dell' arto posteriore
75	140	23	44	1866	306	586
74	135	23	45	1824	310	608
73	85	25	44	1164	342	602
73	134	21	37	1835	287	506
72	120	23	43	1666	319	597
71	161	26	42	2267	366	591
70	135	20	38	1928	285	542
69	117	20	39	1695	289	565
68	115	25	43	1691	367	632
68	138	23	44	2029	338	647
66	130	19	39	1969	287	590
66	109	21	37	1651	318	560
66	89	20	36	1318	303	545
64	125	19	34	1953	296	531
61	123	20	37	2016	327	606
50	102	18	33	2040	360	660
50	101	15	27	2020	300	540

I fatti presentati dalla L. viridis si notano anche nella Podarcis: la variabilità della coda, la non proporzionalità di questa in paragone al corpo: e la superiorità in lunghezza di essa di fronte al corpo.

Al solito facendo la somma dei millisomi della coda e degli arti e poi pigliando la media si ha:

Numero degli animali misurati	CODA		ARTO ANTERIORE		ARTO POSTERIORE	
	Somma	Media	Somma	Media	Somma	Media
22	38911	1768	6975	317	12715	577

Coda.

Anche in questo sauriano troviamo una coda molto sviluppata, la lunghezza del corpo è di $^{3}/_{4}$ la dimensione di essa; cioè anch'essa ha una lunghezza che si avvicina a quella del doppio del corpo, ma di meno di quella della L. viridis. In altri termini la lunghezza della coda nella Podarcis muralis sta tra quella della Lacerta viridis e quella del G. embrione.

E aggiungendo nella gradazione precedente, la P. muralis abbiamo:

G. adulto—la coda è lunga in media meno della metà dei corpo.
G. embrione — la coda è circa lunga quanto il corpo.
P. muralis — la coda si avvicina al doppio del corpo.
L. viridis—la coda si avvicina ancora di più al doppio del corpo.

Arti.

Gli arti di questo sauriano, come si vede, sono molto lunghi; e di fronte al corpo i più lunghi fra quelli degli animali precedenti.

Se pigliamo ad esaminare l'anteriore vediamo:

Media' dei millisomi.

Gongylus adulto	— 123	
		diff. 106
» embrione	— 221	
		diff. 74
Lacerta viridis	— 303	
		diff. 14
P. muralis	— 317	

L' arto ant. della P. muralis è ancor più lungo di quello della Lacerta e la differenza fra l'uno e l'altro è ancor minore di quella fra la Lacerta e i Gongylus (embrione ed adulto).

Lo stesso può dirsi per l' arto posteriore:

Media dei millisomi.

G. adulto	— 185	diff. 117
» embrione	— 302	diff. 258
L. viridis	— 560	diff. 17
P. muralis	— 577	

La differenza di sviluppo dei due arti nella P. muralis è la seguente :

Arto ant.	Arto post.	Diff.
317	577	260

E comparandola con quelle degli animali precedentemente studiati abbiamo :

Differenza di sviluppo fra gli arti ant. e post.

G. adulto	— 61
» embrione	— 73
Lacerta viridis	— 257
P. muralis	— 260

Lo specchietto dimostra che la P. muralis ha una differenza di sviluppo fra gli arti anteriori e posteriori, (in prevalenza quello posteriore) ancora più marcata dei precedenti animali, ma che è poco superiore a quella della Lacerta.

Resta assodato che la P. muralis ha uno sviluppo di coda superiore a quella del G. embrione e inferiore a quella della Lacerta viridis, avvicinantesi di più a quella di quest' ultima, che essa ha gli arti in proporzione più sviluppati degli animali precedentemente esaminati (G. adulto, G. embrione, L. viridis); e che nel confronto fra gli arti anteriori e posteriori di uno stesso animale, abbiamo che la differenza di sviluppo fra gli uni e gli altri è più notevole di quella degli altri animali precedenti.

TAVOLA VI.

Seps chalcides.

LUNGHEZZA IN MILLIMETRI				MILLISOMI		
		DELL' ARTO			DELL' ARTO	
del Corpo	della Coda	anteriore	posteriore	della Coda	anteriore	posteriore
169	163	5	7	964	19	41
160	160	5	7	1000	31	43
160	141	5	7	881	31	43
160	135	5	7	843	31	43
155	118	4	6	761	25	38
152	162	4	6	1065	26	39
144	110	5	7	763	34	48
139	89	5	7	640	35	50
138	145	4	7	1050	28	50
124	138	4	7	1112	32	56
118	95	5	6	805	42	50
116	107	5	7	922	43	60
111	99	4	5	891	36	45
101	107	4	5	1059	39	49
100	110	4	5	1100	40	50
99	106	4	5	1070	40	50
92	106	4	5	1152	43	54
88	100	4	5	1136	45	56
52	60	3	4	1153	57	76
50	51	3	4	1020	60	80

Dando uno sguardo alla tavola si vede che anche la Seps presenta una certa variabilità e sproporzionalità della coda di fronte al corpo. Anch'essa presenta una coda molto lunga, tanto da superare in taluni casi la lunghezza del corpo, mentre in altri ne resta inferiore.

Qui quello che colpisce subito l'occhio è la grande riduzione degli arti: l'anteriore da millim. 5 a 3, il posteriore da 7 a 4; misure che si riscontrano solo negli embrioni piccolissimi del G. ocellatus.

Lo specchietto seguente chiarisce meglio questi fatti.

Numero degli animali misurati	CODA		ARTO			
			ANTERIORE		POSTERIORE	
	Somma	Media	Somma	Media	Somma	Media
20	19396	969	745	37	1030	51

Coda.

Come si vede nella media, la coda è abbastanza lunga, tanto da esser vicinissima alla lunghezza del corpo; quindi in paragone agli animali precedenti, più lunga di quella dell' embrione del G. meno lunga della P. muralis.

Aggiungendola agli altri animali abbiamo:

1. G. adulto—la coda è lunga in media meno della metà del corpo.
2. G. embrione—la coda è circa lunga quanto il corpo.
3. Seps chalcides—la coda è vicinissima alla lunghezza del corpo.
4. P. muralis—la coda si avvicina al doppio del corpo.
5. L. viridis—la coda si avvicina ancora di più al doppio del corpo.

Arti.

Gli arti della Seps, come abbiamo detto presentano una forte riduzione, da essere appena uguali in lunghezza a quelli dei più piccoli embrioni di G. ocellatus.

Se li mettiamo ad uno ad uno in confronto con quelli degli animali precedenti abbiamo:

ARTO ANTERIORE

Media dei millisomi.

Seps chalcides	— 37, 2763	
		differenza 86
G. adulto	— 123, 4965	
		differenza 106
G. embrione	— 221, 454	
		differenza 74
L. viridis	— 303, 8894	
		differenza 13
P. muralis	— 317, 079	

Cioè l'arto anteriore della Seps, più piccolo fra tutti, presenta una lunghezza differenziale in paragone al G. adulto, più grande di quella fra G. embrione e L. viridis e più piccola di quella fra G. adulto e G. embrione.

La comparazione per l'arto posteriore è la seguente:

ARTO POSTERIORE

Media dei millisomi.

Seps chalcides	— 51	differenza 133
G. adulto	— 185	differenza 117
G. embrione	— 302	differenza 257
L. viridis	— 560	differenza 17
P. muralis	— 577	

Cioè la lunghezza differenziale fra arto post. della Seps e G. adulto è più piccola di quella fra G. embrione e L. viridis, e più grande di quella fra G. adulto e G. embrione.

Se poi vogliamo paragonare fra loro lo sviluppo degli arti anteriori e posteriori nella Seps, troviamo:

Arto ant.	Arto post.	Differenza
37	51	14

Messa a paragone tale differenza con quella degli altri animali abbiamo:

Differ. di sviluppo fra gli arti ant. e post.

Seps chalcides	— 14	differenza 47
G. adulto	— 61	differenza 11
G. embrione	— 73	differenza 183
L. viridis	— 256	differenza 4
P. muralis	— 260	

Così viene dimostrato che la Seps ha una differenza di sviluppo fra gli arti anteriori e posteriori più piccola ancora

del G. adulto: e che la differenza fra le differenze di sviluppo fra gli arti ant. e post. della P. muralis e della L. viridis è minima, insignificante, viene poi, più alta quella fra G. adulto ed embrione, indi, notevole, quella fra Seps e G. adulto; infine con gran distacco quella fra G. embrione e L. viridis.

Tutto sommato resta assodato che la Seps chalcides:

Ha uno sviluppo considerevole di coda, proporzionatamente superiore a quello dell'embrione del G. e inferiore a quello della P. muralis; fra i due limiti però è più vicino a quello del G. embrione.

Ha gli arti molto ridotti, più piccoli di quelli degli altri animali presi in considerazione.

Presenta una differenza minima di sviluppo, fra arto anteriore e posteriore, più piccola di quella presentata dagli altri animali.

V.

Riassumendo le caratteristiche della coda e degli arti del Gongylus ocellatus in paragone di altri sauriani: Seps chalcides, L. viridis, P. muralis, abbiamo:

Coda.

1. La coda nel G. ocellatus adulto rappresenta in media una dimensione di meno della metà del corpo, nell'embrione invece si avvicina alla lunghezza del corpo ed è uguale circa ai $^3/_4$ di esso.

2. Scaturisce da ciò il fatto che nell'embrione la coda è molto più lunga che nell'adulto.

3. La variabilità e la sproporzionalità di fronte al corpo della coda dell'embrione sta in limiti molto più stretti di quelli della coda dell'adulto.

4. In paragone con gli altri sauriani, il Gongylus adulto ha la coda più piccola, (rappresenta meno della metà del, corpo)

viene poi il G. embrione, (rappresenta una lunghezza vicina a quella del corpo), poi la Seps, (rappresenta una lunghezza vicinissima a quella del corpo), indi la P. muralis, (si avvicina al doppio del corpo), in ultimo la L. viridis, (è vicinissima al doppio del corpo), che possiede la coda più lunga, fra i 4 animali.

Arti.

5. Gli arti nel G. ocellatus adulto sono molto ridotti.

6. L'embrione ha gli arti più lunghi del nato, circa $^2/_3$ di più.

7. Fra i 4 sauriani studiati il G. adulto non è quello che possiede gli arti più ridotti; ancor più ridotti li ha la Seps calcides; dopo il G. adulto vengono il G. embrione che li ha più lunghi, la L. viridis ancor più lunghi, la P. muralis, che ha gli arti più lunghi in proporzione del corpo.

8. Se esaminiamo la differenza di sviluppo fra gli arti anteriori e posteriori di uno stesso animale vediamo che tale differenza è minima nella Seps, cresce un po' di più nel G. adulto, cresce ancor di più nel G. embrione, cresce di una quantità proporzionale molto più grande dei precedenti nella L. viridis, cresce ancora un poco di più nella P. muralis.

E se vogliamo avere la gradazione di queste differenze, facendo la differenza di esse, otteniamo che la differenza minima è fra la P. muralis la L. viridis, viene appresso la differenza fra le differenze fra arti ant. e post. fra G. adulto ed embrione; essa cresce di più fra la Seps ad il G. adulto; e cresce moltissimo fra G. embrione e L. viridis.

CONCLUSIONI

Da quanto ho esposto posso trarre le seguenti conclusioni:

1. Da tutte le dimensioni prese per gli arti si vede che il G. embrione in quanto allo sviluppo degli arti costituisce un termine di passaggio fra il G. adulto e i due lacertidi, L. viridis e P. muralis.

Ciò che dimostra che gli arti nel G. embrione presentano il carattere della lunghezza che li avvicina ai lacertidi, mentre il G. adulto per questo carattere se ne allontana e si avvicina agli ofidii, che sono privi di arti. Quindi la Seps per tale carattere, è un parente ancor più vicino agli ofidii e si distacca di più dai lacertidi. Dimostra ancora che gli arti nel Gongylus tendono a scomparire; difatti si ha una gradazione sempre in meno dall' embrione all' adulto più sviluppato; questa tendenza è più manifesta nella Seps.

Il fatto che nel Gong. e nella Seps esiste poca differenza di sviluppo fra arto ant. e posteriore accenna al poco uso che fanno degli arti questi due Scincoidi, e che essi arti tendono a scomparire.

2. Il G. embrione rappresenta in quanto alle dimensioni della coda, lo stesso termine di passaggio fra G. adulto ed i lacertidi da me esaminati; solo che qui s' interpone la Seps la quale ha una coda più lunga del G. embrione e meno lunga dei due lacertidi.

Sicchè ancora per il carattere della lunghezza della coda il Gongylus tende sempre più agli ofidii, cioè, la coda molto sviluppata in altri sauriani è ridotta nel G. embrione, ed è ancora più ridotta nell' adulto. Pare quindi che anche la coda nella specie Gongylus ocellatus tende a diminuire.

In conseguenza di questi fatti si stabilisce che il Gongylus ocellatus primitivamente doveva possedere una coda di maggior lunghezza e degli arti proporzionatamente più sviluppati, i quali nella forma attuale sono molto ridotti.

Giugno 1901.

Sopra una nuova forma della funzione potenziale.

Nota del Prof. E. BOGGIO-LERA

§ 1. — Trasformazione della funzione potenziale di una distribuzione elettrica superficiale.

Sia

$$V = \int_\sigma \frac{\rho\, d\sigma}{r} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

la funzione potenziale di una distribuzione elettrica di superficie, ρ essendo la densità relativa all'elemento $d\sigma$, r la distanza fra questo elemento cui si riferisce l'integrazione, ed il punto (x', y', z') a cui si riferisce il valore di V. Poichè come è noto, indicando con V e p e con V' e p' rispettivamente la funzione potenziale e la normale a σ da una e dall'altra parte dell' elemento $d\sigma$, si ha:

$$\frac{\partial V}{\partial p} + \frac{\partial V'}{\partial p'} = -4\pi\rho \,,$$

si può scrivere;

$$V = -\frac{1}{4\pi}\int_\sigma \frac{1}{r}\frac{\partial V}{\partial p}\, d\sigma - \frac{1}{4\pi}\int_\sigma \frac{1}{r}\frac{\partial V'}{\partial p'}\, d\sigma \,.$$

Allora supponendo che la superficie σ sia chiusa, (e qualora non lo sia chiudendola con una superficie arbitraria su cui però sia $\frac{\partial V}{\partial p} = 0$, $\frac{\partial V'}{\partial p'} = 0$, cioè con superficie di forza convenientemente condotte pel contorno di σ), ed indicando con S' lo spazio esterno a σ ed S'' lo spazio interno, ricordando infine il noto

teorema di analisi, per cui quando U ed U' sono funzioni finite e continue in uno spazio S insieme alle loro derivate, e se la U diventa infinita in qualche punto, insieme con le sue derivate prime, l' infinito di U è d'ordine inferiore al 2° e quello delle derivate è inferiore al 3°, si ha (*)

$$\int_S \left(\frac{\partial U}{\partial x} \frac{\partial U'}{\partial x} + \frac{\partial U}{\partial y} \frac{\partial U'}{\partial y} + \frac{\partial U}{\partial z} \frac{\partial U'}{\partial z} \right) dS = - \int_\tau U \frac{\partial U'}{\partial p} d\tau - \int_S U \Delta^2 U' dS \,, \quad \ldots (2)$$

ove τ è la superficie che limita lo spazio; avremo, facendo in questa

$$U = \frac{1}{r} \,, \quad U' = V \,,$$

dopo di aver osservato che $\frac{1}{r}$ e V soddisfano alle condizioni richieste:

$$-\int_\sigma \frac{1}{r} \frac{\partial V}{\partial p} d\sigma = \int_{S'} \left(\frac{\partial V}{\partial x} \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial z} \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial z} \right) dS' + \int_{S'} \frac{1}{r} \Delta^2 V dS' \,,$$

$$-\int_\sigma \frac{1}{r} \frac{\partial V'}{\partial p'} d\sigma = \int_{S''} \left(\frac{\partial V}{\partial x} \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial z} \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial z} \right) dS'' + \int_{S''} \frac{1}{r} \Delta^2 V dS'' \,;$$

ed osservando che per le note proprietà della funzione potenziale di superficie, si ha tanto in S' quanto in S'',

$$\Delta^2 V = 0 \,,$$

e sostituendo nella espressione di V ai due integrali di superficie gli integrali di spazio equivalenti, e chiamando con S lo spazio totale $S' + S''$, avremo:

$$V = \frac{1}{4\pi} \int_S \left(\frac{\partial V}{\partial x} \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial z} \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial z} \right) dS \,.$$

(*) Vedi BETTI — *Teoria delle forze Newtoniane*, §§ 7 ed 11.

Ora eseguendo le derivate di $\frac{1}{r}$ si ha:

$$V = -\frac{1}{4\pi}\int_S \frac{1}{r^2}\left\{\frac{\partial V}{\partial x}\cos \widehat{rx} + \frac{\partial V}{\partial y}\cos \widehat{ry} + \frac{\partial V}{\partial z}\cos \widehat{rz}\right\} dS ,$$

e poichè

$$-\frac{\partial V}{\partial x},\ -\frac{\partial V}{\partial y},\ -\frac{\partial V}{\partial z}\ ,$$

sono le componenti dell' *intensità del campo* nel punto (x, y, z) chiamando con F questa intensità, si potrà scrivere:

$$V = \frac{1}{4\pi}\int_S \frac{F}{r^2}\left\{\cos \widehat{Fx}\,.\cos \widehat{rx} + \cos \widehat{Fy}\,.\cos \widehat{ry} + \cos \widehat{Fz}\,.\cos \widehat{rz}\right\} dS\ .$$

ovvero, denotando con $\widehat{Fr}$ l' angolo che la direzione del campo forma con la direzione di r,

$$V = \frac{1}{4\pi}\int_S \frac{F\,.\cos \widehat{Fr}}{r^2}\, dS\ .$$

Ed ora seguendo le idee di Maxwell, ammettiamo che nello elemento dS del dielettrico che occupa lo spazio, si abbia uno *spostamento elettrico* Σ nella direzione del campo, e che siavi fra F e Σ la relazione:

$$\Sigma = \frac{kF}{4\pi}\ ,$$

ove k è un coefficiente dipendente dalla natura del dielettrico, esistente in dS e nel caso dell'aria è uguale all'unità, ed allora supponendo che il dielettico sia l'aria potremo scrivere:

$$V = \int_S \frac{\Sigma\,.\cos \widehat{\Sigma r}}{r^2}\, dS\ ,$$

ovvero anche indicando con Σ_r la componente dello spostamento elettrico Σ, nella direzione di r,

$$V = \int_S \frac{\Sigma_r}{r^2}\, dS\ \ldots\ldots\ldots \quad (3)$$

Così la funzione potenziale delle *cosidette* cariche elettriche superficiali è espressa non più in funzione di esse, ma bensì in funzione dello spostamento elettrico nel dielettrico che riempie lo spazio. E giacchè secondo il Maxwell, le cariche elettriche superficiali sono da riguardarsi puramente come fittizie, non essendo esse altra cosa che le differenze dello spostamento elettrico fra i due mezzi esistenti da una parte e dall'altra della superficie di separazione, è evidente che la formola da me trovata che dà la funzione potenziale in funzione dello spostamento elettrico del dielettrico apparisce più in armonia con le idee del Maxwell, che non la (1) la quale ci dà la funzione stessa per mezzo delle fittizie cariche ρ.

D'altra parte poichè, sempre secondo il Maxwell, sono da considerarsi puramente come fittizie le stesse leggi di Coulomb sulle azioni a distanza, tutti i fenomeni potendosi spiegare meglio con l'ipotesi dello spostamento elettrico del dielettrico, e della energia che questo acquista in conseguenza dello spostamento, ed avendo riguardo al fatto che realmente le leggi di Coulomb cessano di essere vere quando il mezzo che circonda i corpi elettrizzati non sia omogeneo, (*) e considerando invece che le idee del Maxwell hanno avuto sempre più numerose e brillanti conferme dalle esperienze, a me pare, che si dovrebbe ormai cercare di abbandonare la vecchia via di stabilire la teoria della funzione potenziale sulle leggi di Coulomb, e fondare questa teoria unicamente sulle ipotesi del Mavwell. Ed allora viene naturale di pensare che qualora ciò si facesse, la forma a cui si dovrebbe arrivare per la funzione potenziale dovrebbe essere per l'appunto quella data dalla (3).

Io quì non ho in animo di fondare questa nuova teoria, mi contento almeno per ora di aver trovato la (3), di dimostrare che alla forma di questa si può anche ridurre la funzione potenziale di una distribuzione elettrica in uno spazio a tre dimen-

(*) Vedi anche Pellat, *Cours d' Elettricité*, 1901, Introduction.

sioni, di dimostrare con un esempio l'applicabilità della (3), e di dare infine una nuova interpretazione del significato potenziale corrispondentemente alle idee del Maxwell.

§ 2. — Trasformazione della funzione potenziale di una massa attraente a tre dimensioni, ovvero di una distribuzione elettrica in uno spazio.

Sia

$$V = \int_S \rho \frac{dS}{r},$$

la funzione potenziale di una massa attraente, ovvero di una distribuzione elettrica in uno spazio S a tre dimensioni, ρ essendo la densità di elettricità cubica, relativa all' elemento dS cui si riferisce l' integrazione, ed r la distanza del punto (x, y, z) centro dell' elemento dS dal punto (x', y', z') cui si riferisce il valore di V.

Avendosi pel teorema di Poisson

$$\Delta^2 V = -4\pi\rho,$$

potremo scrivere:

$$V = -\frac{1}{4\pi}\int_S \frac{1}{r}\Delta^2 V\, dS.$$

Ed applicando nuovamente il teorema di Analisi espresso dalla (2) del § precedente, si avrà:

$$-\int_S \frac{1}{r}\Delta^2 V\, dS = \int_S \left(\frac{\partial V}{\partial x}\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y}\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial z}\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial z}\right) dS + \int_\sigma \frac{1}{r}\frac{\partial V}{\partial p}\, d\sigma$$

e quindi:

$$V = \frac{1}{4\pi}\int_S \left(\frac{\partial V}{\partial x}\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y}\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial z}\frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial z}\right) dS + \frac{1}{4\pi}\int_\sigma \frac{1}{r}\frac{\partial V}{\partial p}\, d\sigma,$$

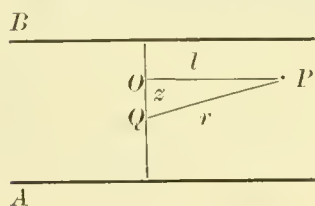
ove σ è la superficie che limita lo spazio S. Ma noi possiamo supporre che S sia tutto lo spazio, giacchè nei punti ove non c'è massa o carica elettrica alcuna $\Delta^2 V = 0$, e quindi σ diventa la superficie sferica di raggio infinito. E siccome a distanza infinita le derivate prime di V si annullano, e perciò $\frac{\partial V}{\partial p} = 0$, avremo semplicemente:

$$V = \frac{1}{4\pi} \int_S \left(\frac{\partial V}{\partial x} \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial x} + \frac{\partial V}{\partial y} \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial y} + \frac{\partial V}{\partial z} \frac{\partial \frac{1}{r}}{\partial z} \right) dS.$$

ed operando come nel § precedente, si ridurrà anche in questo caso la funzione potenziale alla forma (3).

§ 3. — Applicazione della nuova formola della funzione potenziale in un caso semplice.

La nuova formola della funzione potenziale non presenta dal punto di vista delle applicazioni, almeno in generale, alcun vantaggio sulla forma ordinaria, anzi in generale è più complicata di questa; la sua importanza deriva unicamente dal fatto che essa ci dà il potenziale in funzione dello spostamento elettrico, in armonia con le idee del Maxwell. Ad ogni modo, a titolo di esempio, io l'applico quì al calcolo del potenziale in un campo uniforme fra due piani paralleli indefiniti.

Siano dapprima A e B due dischi circolari paralleli, di raggio R, ed uniforme il campo compreso fra essi, e si voglia calcolare il potenziale in un punto O dell'asse CC', alla distanza $OC = -z_1$, dal disco A, ed $OC' = +z_2$ dal disco B.

A tal uopo prendiamo per coordinate d'un punto qualunque P del campo, la distanza $l = PQ$ del punto P dall'asse CC', la distanza $z = QO$ del punto P dal piano parallelo ai dischi e passante per O, e

l' angolo φ che il piano OPQ forma con un piano fisso passante per l' asse; allora avremo:

$$r^2 = l^2 + z^2 \,, \quad \cos \widehat{\Sigma r} = \frac{z}{\sqrt{l^2 + z^2}} \,, \quad dS = l\, dl\, dz\, d\varphi \;;$$

e quindi supponendo altresì che il dielettrico sia omogeneo, e denotando con Σ, lo spostamento elettrico costante in tutti i punti del campo,

$$V = \Sigma \int_0^{2\pi} d\varphi \int_0^R l \,.\, dl \int_{-z_1}^{+z_2} \frac{z\, dz}{(l^2 + z^2)^{\frac{3}{2}}} =$$

$$= -2\pi \Sigma \int_0^R l\, dl \left\{ \frac{1}{\sqrt{l^2 + z_2^2}} - \frac{1}{\sqrt{l^2 + z_1^2}} \right\} =$$

$$= -2\pi \Sigma \left\{ \left(\sqrt{R^2 + z_2^2} - z_2 \right) - \left(\sqrt{R^2 + z_1^2} - z_1 \right) \right\} =$$

$$= 2\pi \Sigma (z_2 - z_1) - 2\pi \Sigma \left\{ \sqrt{R^2 + z_2^2} - \sqrt{R^2 + z_1^2} \right\} .$$

Ora la quantità contenuta dentro la 2ª parentesi, per $R = \infty$ ha per limite zero, e quindi al limite il potenziale in un punto alle distanze $- z_1$ e $+ z_2$, fra due piani indefiniti, in un campo uniforme, diventa

$$V = 2\pi \Sigma \, (z_2 - z_1) \,.$$

§ 4. — Nuova interpretazione del significato del potenziale.

Rammentiamo che secondo il Maxwell, ogni elemento dS del dielettrico, nel quale la forza elettrica abbia il valore F, e lo spostamento il valore Σ, è possessore di una quantità di energia data da

$$\frac{k}{2} F\Sigma \,.\, dS \;;$$

e valutiamo l' energia contenuta in un troncone d' un tubo di forza, avente per asse una linea di forza AB.

Chiamando con $d\sigma$ la sezione normale di questo tubo di forza e con ds l' elemento lineare della linea di forza, l' energia cercata sarà :

$$E = \frac{k}{2} \int_A^B F \Sigma \, d\sigma \, . \, ds \; .$$

Ora supponiamo che attraverso ad ogni sezione del tubo di forza si abbia uno spostamento elettrico di due unità di elettricità, cioè supponiamo

$$\Sigma \, d\sigma = 2 \; ,$$

ed avremo allora :

$$E = k \int_A^B F \, . \, ds$$

e poichè secondo la teoria della funzione potenziale,

$$F = - \frac{\partial V}{\partial s} \; ,$$

si otterrà :

$$E = - k \int_A^B \frac{\partial V}{\partial s} \, ds$$

ovvero :

$$E = k \, (V_A - V_B) \; ;$$

e nel caso che il dielettrico sia l'aria, e quindi $k = 1$

$$E = V_A - V_B \; .$$

Sicchè (nel caso che il dielettrico sia l' aria) :

La differenza di potenziale fra due punti di una linea di forza equivale all' energia contenuta in un tubo di forza del dielettrico, avente per asse la linea di forza, e terminato a quei punti,

quando attraverso ad ogni sezione del tubo si abbia uno spostamento elettrico di due unità.

In particolare se B è all' infinito:

Il potenziale elettrico in un punto equivale all' energia contenuta in un tubo di forza uscente dal punto e terminato all' infinito, ed avente uno spostamento elettrico di due unità attraverso ad ogni sezione, e nella direzione dell' asse.

Qualora il dielettrico non fosse l' aria la differenza di potenziale fra due punti d' una linea di forza, ed il potenziale in un punto, sarebbero analogamente l' energia d' un tubo di forza avente uno spostamento elettrico di $\frac{2}{k}$ unità per sezione normale.

Chiamando poi con Maxwell *flusso d' induzione* attraverso alla superficie $d\sigma$, l'espressione $kF \cdot \cos\alpha \cdot d\sigma$ ove α è l' angolo che F forma con la normale a $d\sigma$, e considerando il flusso d' induzione del nostro tubo di forza, ed osservando che in questo caso $\cos\alpha = 1$, si avrà, indicando con I il flusso di forza lungo il tubo considerato,

$$E = \frac{I}{2} \int_A^B \Sigma \, ds = \frac{kI}{8\pi} \int_A^B F \, ds =$$

$$= - \frac{kI}{8\pi} \int_A^B \frac{\partial V}{\partial s} \, ds = \frac{kI}{8\pi} (V_A - V_B)$$

Quindi se sarà $I = \frac{8\pi}{k}$, avremo:

$$E = V_A - V_B ;$$

cioè:

la differenza di potenziale fra due punti di una linea di forza equivale all'energia contenuta in un tubo di forza avente per asse la linea di forza, terminato a quei punti, ed avente un flusso d' induzione uguale ad $\frac{8\pi}{k}$.

E analogamente :

il potenziale in un punto equivale all' energia del dielettrico contenuto in un tubo di forza uscente dal punto e terminato a distanza infinita, ed avente un flusso d' induzione uguale ad $\frac{8\pi}{k}$.

Catania, Regio Istituto Tecnico, Dicembre 1902.

Prof. Enrico Boggio Lera

Sulla inondazione di Modica del 26 Settembre 1902

Memoria del Prof. G. P. GRIMALDI

I.

Ho esitato dapprima ad occuparmi di un argomento che esce fuori del campo dei miei studii abituali; in seguito, trattandosi di un disastro che tanto duramente ha colpito la mia città natale, alla quale mi legano tanti vincoli di affetto e di interesse, ho creduto mio dovere di occuparmene (1).

Mi è sembrato opportuno anzitutto esaminare le condizioni nelle quali avvenne il disastro che costò la vita a tante persone e recò tali danni materiali che difficilmente si potranno riparare, malgrado tutta Italia abbia soccorso la mia patria in un sublime slancio di carità.

Come è noto il disastro di Modica fu determinato da una pioggia temporalesca di straordinaria intensità, che caduta il mattino del 26 scorso Settembre, dopo una notte piovosa, produsse l' inondazione della parte bassa della città, specialmente di quella adiacente all' alveo di uno dei torrenti che l' attraversa.

(1) Devo ringraziare vivamente il prof. A. Riccò, direttore del R. Osservatorio Astrofisico, il quale, appena gli comunicai la mia intenzione di intraprendere questo studio, rinunziando ad occuparsene lui, mise a mia disposizione il materiale del suo Osservatorio.

Dai dati meteorologici forniti dal Bollettino dell' Ufficio centrale italiano di Meteorologia, da quelli del Bollettino del Bureau central météorologique di Parigi, da quelli del Bollettino meteorologico dell' Algeria, e dai dati ricevuti da altri Osservatorii, si rileva che il mattino del 26 Settembre una depressione in forma di saccatura non molto profonda esisteva intorno alla Tunisia e si estendeva a S.E., mentre un' area anticiclonica aveva il suo centro sulla Russia centrale e si estendeva fino sull' Inghilterra. In conseguenza si avevano pressioni molto alte in Gallizia, Ungheria, Serbia, Bulgaria, nelle isole Britanniche e nel nord della Francia ed elevate in Dalmazia e in Grecia.

Difatti alle ore 8 del 26 Settembre il barometro segnava 760,6 a Tunisi, 761,3 ad Algeri con una diminuzione di mezzo millimetro a Tunisi e 2^{mm} ad Algeri dalle 19 della sera precedente. La pressione più bassa osservata si aveva sull' Isola Djerba a 500 Kilometri a S.W. di Modica (760,2 con una diminuzione di $3,^{mm}2$ dal giorno precedente). Invece il barometro segnava 772,0 a Buda-Pest, 773,6 ad Hermannstadt, 770,9 a Belgrado, 773,3 a Sofia, 775,0 a Lemberg, 768,1 a Pola, 767,7 a Lesina, 774,4 a Brest, 773,6 a Shields, 773,2 a Greenwich, 768,1 a Madrid.

Esaminando poi i bollettini successivi si osserva che la depressione si chiuse il 27 ed al mattino del 28 Settembre aveva il centro sulla nostra isola, come si vede dalle fig. 1, 2, 3 (Tav. I) dove sono tracciate le isobare dei giorni 26, 27, 28 dedotte dal confronto dei diversi bollettini. Il 29 il centro era sopra Napoli ed il 30 in Bulgaria.

In Algeria, Tunisia, Malta, Egitto la pressione e la temperatura presentarono in quei giorni le variazioni indicate nella seguente Tabella :

Tavola I. (1)

Settembre	Tunisi		Biskra		Biserta		Djerba		Malta		Alessandria		Abbazia (Cairo)	
	p	*t*	*p*	*t*	*p*	*t*	*p*	*t*	*p*	*t*	*p*	*t*	*p*	*t*
25 . . .	764,3	18,2	764,8	22,8	763,7	22,8	763,4	22,6	764,5	19,8	—	—	764,1	20.2
26 . . .	60,6	24,0	66,1	22,4	61,5	20,0	60,2	23,8	62,2	22,7	764,5	23,0	65,8	18,6
27 . . .	58,3	19,3	59,0	17,6	58,2	20,0	57,1	24,6	62,1	21,0	63,6	22,3	64,1	19,4
28 . . .	57,3	16,9	58,0	19,8	53,9	20,4	55,3	22,4	53,8	21,5	62,0	23,2	61,8	18,9
29 . . .	56,5	18,1	—	—	—	—	—	—	56,0	21,8	60,8	24,4	61,6	20,5

Nella Sicilia la pressione e la temperatura all'avvicinarsi del centro di depressione subirono le variazioni seguenti :

Tavola I.bis (2)

DATA		Palermo		P. Empedocle		Caltanissetta		Catania		Siracusa	
		p	*t*	*p*	*t*	*p*	*t*	*p*	*t*	*p*	*t*
Settembre	25	763,8	18,2	762,0	22,5	761,2	18,0	765,0	21,2	763,9	22,0
	26	61,8	17,2	61,3	21,5	60,7	17,8	63,6	18,2	63,5	17,2
»	27	61,1	18,4	60,1	23,0	60,7	17,0	63,4	19,7	62,0	21,0
»	28	52,7	16,4	51,7	21,0	51,7	16,8	55,3	21,1	52,1	23,5
»	29	51,8	20,0	52,5	23,0	51,5	16,6	53,9	17,9	53,6	20.5

Si rileva da essa che la discesa del barometro, lenta nei primi giorni diventò naturalmente più rapida all'avvicinarsi del centro di depressione. È da osservare inoltre che mentre a Tunisi il mattino del 26 la temperatura era di 24° a Catania era 18°,2, a Siracusa 17,2, ad Atene 16,5 a Lesina 17,1°, a Pola 12,0, a Sofia 5,8, a Lemberg 4,9 ad Hermannstadt 3,2 e che nei giorni successivi le differenze di temperatura diminuirono sensibilmente.

Nei giorni suddetti si ebbero pioggie eccezionali in parecchi luoghi della regione S.E. della Sicilia come si rileva dalla tabella seguente :

---

(1) Le osservazioni barometriche riportate in questa tabella possono considerarsi come fatte tra le 7 e le 8 del mattino del tempo medio dell' Europa centrale.

(2) Questa tabella è ricavata dal bollettino dell' Ufficio centrale di meteorologia.

Tavola II.

A

DATA	(1) **Trapani** alt. m. 26,8	(1) **Palermo** alt. m. 71,3	(1) **Corleone** alt. m. 230,0	(1) **Girgenti** alt. m. 255,0	(1) **Messina** alt. m. 35,6
Settembre 21 . .	—	—	—	—	—
» 25 . .	—	—	—	5,0	—
» 26 . .	15,3	30,0	3,0	8,0	11,0
» 27 . .	—	—	—	—	12,0
28 . .	29,3	23,0	54,0	26,5	2,0
29 . .	7,0	1,0	—	27,5	29,0
30 . .	—	—	—	—	—
Totale	54,6	54,0	57,0	67,0	54,0
Media annuale (7)	502,0	761,3	719,4	471,1	777,3

B

DATA	(4) **Riposto** alt. m. 11,0	(3) **S. Alfio** alt. m. 550,0	(2) **Linguaglossa** alt. m. 510,0	(1) **Catania** alt. m. 65,0	(4) **Siracusa** alt. m. 23,3	(5) **Sortino** alt. m. 330,0	(6) **Giarratana** alt. m. 582,0	(4) **Acireale** alt. m. 177,0	(4) **Mineo**
Settembre 21. . .	—	17,3	—	25,0	—	21,3	—	21,4	—
25. . .	76,1	310,6	45,0	20,0	5,0	274,0 (merged)	400,0 (merged)	70,0	16,2
26. . .	177,2	280,2	423,5	260,1	131,0			330,0	27,7
27. . .	87,0	97,0	115,0	54,6	31,5	10,0	—	140,0	—
28. . .	63,0	71,0	112,0	23,0	17,0	27,5	28,0 (merged)	115,2	21,5
29. . .	12,8	—	14,5	7,0	8,0	5,9		—	20,0
30. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Totale	416,1	776,1	710,0	389,7	192,5	368,7	428,0	706,6	115,4
Media annuale (7)	677,8	—	1207,7	576,7	599,3	849,0	815,9	—	624,1

(1) Dalle 7h dal giorno precedente alle 7h del giorno indicato.

(2) Dalle 8h del giorno precedente alle 8h del giorno indicato: Il 25 dalla notte alle 8h, 15mm; dalle 8h alle 21h, 173mm,5; il 26 dalla notte alle 8h, 250mm; dalle 8h alle 11h, 15mm; dalle 12 alle 17, 7mm; il 27 dalla notte alle 8h, 63mm, dalle 12h alle 17h, 30m, 44mm; il 28 dalla notte alle 8h, 68mm; dalle 8h alle 12h, 64mm.

(3) Dalle 17h. 30m del giorno precedente alle 17h. 30m del giorno indicato.

(4) Dalle 9h del giorno precedente alle 9h del giorno indicato.

(5) Le osservazioni sono fatte al mattino. La pioggia cominciò leggiera il 25 sin dalle prime ore del mattino: dalle 8h alle 8h. 20m circa temporale; dalle 19h. 30m alle 3h. 30m circa del 26 temporale violentissimo che produsse danni.

(6) Dalle 5h. 30m del 25 alle 7h del 26 pioggia 395mm; dalle 15h. 30m alla sera, 5mm. In varie ore del 28 e 29, 28mm.

(7) Dal 1880 al 1900.

In questa tabella sono indicate le quantità di pioggia registrata nei diversi punti nei quali mi è stato possibile raccogliere dati. In ultimo è indicata la quantità di pioggia annuale media dal 1880 al 1900 ricavata da uno studio del D.r Eredia.

Si rileva dalla detta tabella quanto sia stata grande la quantità di pioggia caduta in quei giorni, quantità che non trova riscontro da molti anni a questa parte.

Nell' osservatorio meteorico annesso a questo Laboratorio di Fisica sono state fatte osservazioni pluviometriche dal 1865; da queste si è ricavata la seguente tabella, che contiene i periodi di pioggia più rimarchevoli in tale intervallo di tempo. (1)

Tavola III.

Periodo	Giorno	mm
1869: Dicembre	10	8, 2
	11	1, 3
	12	62, 0
	13	102, 0
	14	53, 0
1873: Marzo	28	76, 7
1873: Dicembre	5	35, 0
	6	14, 5
	7	70, 0
	8	0, 0
	9	14, 0
	10	1, 5
	11	36, 0
1871: Gennaio	6	72, 3
	7	22, 0
	8	3, 0
	9	50, 0
1876: Ottobre	17	5, 7
	18	89, 2
	19	2, 0
1877; Novembre	15	15, 5
	16	94, 5
	17	33, 2
	18	7, 0
	19	22, 5
1880: Gennaio	25	81, 5
	26	52, 0
	27	23, 5
	28	0, 0
	29	6, 0
	30	52, 0
	31	31, 0
Febbraio	1	53, 0
1886: Gennaio	16	17, 0
	17	81, 0
	18	61, 0
1887: Febbraio	14	6, 0
	15	70, 0
	16	0, 6
	17	1, 0
	18	20, 0
1894: Febbraio	19	38, 0
	20	22, 0
	21	36, 0
	22	29, 0
1896; Gennaio	24	2, 0
	25	48, 0
	26	25, 0
1896; Novembre	23	35, 0
	24	20, 0
	25	56, 0
	26	35, 0
1897: Marzo	16	6, 0
	17	87, 0
1898; Gennaio	21	6, 0
	22	51, 0
1898; Dicembre	1	0, 6
	2	110, 5
	3	1, 0
	4	68, 3
	5	3, 4
	6	35, 7
1899; Dicembre	20	1, 0
	21	48, 0
	22	15, 0
1901: Febbraio	16	57, 0
	17	75, 0
1901: Ottobre	29	7, 0
	30	116, 0
	31	17, 0
1902: Febbraio	22	20, 0
	23	78, 0

(1) In questa tabella sono state registrate tutte le piogge superiori a 70mm in 24 ore e la pioggia dei giorni precedenti e seguenti. — Si sono inoltre trascritti altri periodi di pioggia, meno importanti, ma che si è creduto utile riportare perchè le depressioni che le hanno prodotte, sono descritte in seguito. I valori antichi devono ritenersi approssimativi. È da osservare inoltre che il pluviometro è collocato su un tetto.

Da tale tabella risulta che negli ultimi 37 anni tre volte sole si sono registrate a Catania pioggie supériori a 100 millimetri in 24 ore: il 13 Dicembre 1869 (102^{mm}) il 2 Dicembre 1898 (110^{mm},5) il 30 Ottobre 1901 (116^{mm}) mentre il 26 Settembre 1902 si sono registrate in Catania 260^{mm} di pioggia (1).

Mi è parso perciò non privo d'interesse l'esaminare sommariamente le condizioni atmosferiche nelle quali sono avvenute le piogge più importanti nella regione S.E. della Sicilia e le depressioni che le hanno prodotte, per confrontarle con quelle in discorso. Ho esteso il mio esame fino al 1894 perchè fino a quell'epoca è facile avere tutte le indicazioni occorrenti; in alcuni casi però molto importanti ho spinto la disamina fino al 1884.

Devo fare rilevare anzi tutto che il tipo isobarico che produce più frequentemente cattivo tempo e piogge dirotte nella regione S. E. della Sicilia è su per giù quello del 26 Settembre e giorni successivi.

Esso, è caratterizzato da una area di depressione più o meno estesa, col centro in una regione al S. o S.W. della Sicilia che si trasporta verso E. o N.E., mentre delle aree anticicloniche dominano nelle regioni NE e NW e pressioni meno elevate si hanno generalmente al N.

Con tale tipo isobarico, che produce generalmente tempo bello nell'Italia settentrionale e centrale, si hanno in generale grandi piogge e mare tempestoso nella regione in esame, mentre spirano venti forti intorno ad E., da S.E. a N.E. Mancano

(1) Le pioggie eccezionali caddero soltanto nella Sicilia sud-est; le piogge registrate dai Bollettini, superiori a 10^{mm}, cadute nei giorni 26, 27, 28 in Italia continentale, Sardegna, Algeria, Tunisia, sono le seguenti:

26 Sett.: Cosenza 17^{mm}, Reggio Calabria 13^{mm}.

27 Sett.: Ascoli Piceno 12^{mm}, Camerino 11^{mm}, Teramo 21^{mm}, Chieti 17^{mm}, Aquila 12^{mm}, Agnone 18^{mm}, Tiriolo 37^{mm}, Reggio Calabria 23^{mm}; Cagliari 15^{mm}, Sassari 39^{mm}; Biskra 34^{mm}, El-Djem 30^{mm}

28 Sett.: Chieti 16^{mm}, Foggia 11^{mm}, Lecce 46^{mm}, Tiriolo 16^{mm}: Cagliari 29^{mm}, Sassari 15^{mm}; Ténès 25^{mm}, El-Biar 19^{mm}, Maison Carrée 11^{mm}, Rouïba 24^{mm}, Blida 39^{mm}, Orleansville 14^{mm}, Tizi-Ozon 28^{mm}, Fort-National 24^{mm}.

soltanto o sono scarse le pioggie dal mese di Maggio in poi, quando ci avviciniamo all'estate. I frequenti cicloni del bacino del Mediterraneo che passano a N.W., N., N.E. della Sicilia difficilmente producono precipitazioni abbondanti in detta regione; a meno che non si tratti di depressioni molto profonde o che il centro di depressione sia molto vicino alla costa settentrionale della Sicilia.

Questo fatto, che si può constatare facilmente percorrendo i bollettini dell' Ufficio centrale di Meteorologia, spiega probabilmente perchè la pioggia annuale sia a Catania (576^{mm}) e a Siracusa (599^{mm}) minore di Messina (777^{mm}) e Palermo (761^{mm}).

Uscirebbe fuori dai confini impostimi il riferire i risultati di un esame, anche sommario, di tutte le depressioni che hanno portato pioggie e cattivo tempo nella regione S. E. della Sicilia per confrontarle con quella del 26 Settembre 1902. Mi limiterò soltanto ad eseguire un confronto per alcuni casi che mi è sembrato per diversi riguardi utile a riportare.

Gennaio 1886.

Una depressione dal Sud dell' Algeria si sposta da S.W. a N.E. ed arriva il 18 sulle coste meridionali della Sicilia, che attraversa; è il 19 intorno a Corfù. Gradiente elevato: un centro di alta pressione nella Russia (770) ed un altro a N.W. della Spagna. In Ungheria si ha la pressione di 765,0 in Dalmazia 763,0 a Corogna 767,1. A Malta, Catania e Siracusa le pressioni e le temperature subiscono le variazioni seguenti:

	15		16		17		18	
	p	*t*	*p*	*t*	*p*	*t*	*p*	*t*
Malta	759,2	10,6	755,2	13.3	740,9	11,7	748,5	11.7
Catania	760,7	9,6	756,3	11,8	743.2	13,3	746,9	10,6
Siracusa	759,5	8,2	757,3	12,3	742,7	11.4	746,8	11,5

Nelle regioni dell' anticiclone la temperatura di -7° in Ungheria e di $2^{\circ},5$, in Dalmazia salì di circa 7 gradi il 18.

Nei tre giorni la pioggia è stata a Catania 159^{mm} a Siracusa 84^{mm}, Giarratana 83^{mm} ed a Cosenza 109^{mm}: mare agitato a Catania e Siracusa.

Febbraio 1887.

Una depressione dal Sud dell'Algeria il 15 si trasporta sulla Sicilia. Alte pressioni in Ungheria e al Nord dell' Inghilterra. Il barometro segna a Malta 760,7 il 14, scende a 758,7 il 15, risale a 760,0 il 16, per poi ridiscendere nuovamente a 758,7 il 17. Pioggia caduta a Catania 97^{mm}, a Siracusa 45^{mm}; mare agitato a Catania, tempestoso a Siracusa.

Febbraio 1894.

Il 19 febbraio si osserva un' estesa area di depressione al S. tra l' Algeria e la Tunisia e che sembra spostarsi da W. ad E. La pressione a Malta da 760,0 il 19, cade a 755,5 il 20, per poi risalire il 21 a 756,9 e il 22 a 759,4. Il centro di alta pressione il 19 in Danimarca si trasporta in Ungheria il 20: Budapest 767,0; Hermanstadt 779,8; Lemberg 778,5; Parigi 771,6; Shields 773,2 e persiste nei giorni successivi. La pioggia caduta a Catania dal 19 al 22 fu di 125^{mm} a Siracusa 126,^{mm} a Giarratana 97^{mm}. Mare tempestoso a Catania e a Siracusa il 21 e il 22. Probabilmente la depressione passò a notevole distanza a Sud della Sicilia.

Gennaio 1896.

Una depressione dal Sud della Tunisia si trasporta verso E. al Sud della Sicilia. Il barometro a Malta subisce le seguenti variazioni.

24	25	26	27	29
766,2	761.4	769,7	763,2	771,0

In Ungheria si ha un massimo di 773,0 che persiste anzi aumenta a 783 il 28 gennaio. Pressione elevata in Ispagna ed in Francia: Parigi 768,2, Madrid 775,4.

La pioggia è stata nei tre giorni (24, 25, 26) a Catania 75^{mm} a Siracusa 91^{mm}; a Giarratana 60^{mm}; mare tempestoso a Siracusa nei giorni 25 e 26.

Novembre 1896.

Un centro di depressione il 24 novembre al Sud della Tunisia si muove in direzione W-E al Sud della Sicilia ; poi risalisce a N.E. nelle Calabrie. La pressione a Malta da 763 il

24 scende bruscamente a 755,5 il 25, a 753,6 il 26, per poi risalire a 759,0 il 27. L'anticiclone ha per centro Mosca (786,6). In Ungheria la pressione si aggira intorno a 780. In Inghilterra, al Nord della Francia e nel Nord della Spagna intorno a 775,0: Trieste 771,9; Pola 770,4; Lesina 768,1; Shields 777,7; Parigi 775,8; Madrid 771,4.

La temperatura il 23 era intorno a 12°,5 nella Sicilia e 2° a 2°,5 in Ungheria; il 25: 15° in Sicilia e 0° in Ungheria, il 28: 10° a 12° in Sicilia e 2° a 5° in Ungheria. A Lesina il 24: 6°,7; il 25: 9°,1; il 26: 9°,2. A Malta rispettivamente nei tre giorni suddetti 15°,6; 15°,6; 13°,9.

La pioggia dal 23 al 26 è stata a Catania 146^{mm}, a Siracusa 208^{mm}, a Giarratana 62^{mm}. Mare tempestoso a Siracusa il 25 e 26, molto agitato a Catania.

Marzo 1897.

Una depressione proveniente da N.W. è sopra Tunisi il 16 (755); si trasporta a Sud della Sicilia nei giorni successivi. Anticiclone nella Russia centrale; pressioni elevate in Ungheria e nella Spagna: Lemberg 765,9; Madrid 763,7. Barometro a Malta: 761,3 il 15; 754,4 il 16; 753,7 il 17, e 761,3 il 18. Pioggia a Siracusa in 2 giorni 47^{mm}, a Catania 93^{mm}; mare molto agitato e tempestoso a Catania e a Siracusa.

Gennaio 1898.

Una depressione non molto profonda al Sud della Tunisia si trasporta verso Est a Sud della Sicilia. Il barometro che indicava a Malta il giorno 20, 771,3 scende il 21 a 765,5 e il 22 a 761,1. (Temperatura rispettivamente 14°,4, 14°,4, 13°,3). Il centro dell'anticiclone è in Ungheria, e l'area anticiclonica si estende in Francia e nel Nord della Spagna: Hermannstadt 779,2; Parigi 776,5; Madrid 776,4. La pioggia in due giorni fu 57^{mm} a Catania e 87^{mm} a Siracusa. Mare molto agitato a Catania ed a Siracusa.

Dicembre 1898.

Un centro di depressione al Sud tra Malta e la Sicilia dal 2 al 5 dicembre. Il barometro a Malta indica

1	2	3	4	5
765,5	763,5	758,4	762,1	762,6

Pressioni elevate nella Spagna e nell' Ungheria dal 1° al 5 dicembre. Il 3 dicembre: Budapest 765,9; Lemberg 769,9; Madrid 772,8; Parigi 764,4. Pioggia a Catania 111^{mm} nei giorni 1 e 2 e 74^{mm} nei giorni 3 e 4, in tutto 185^{mm}: a Siracusa nei quattro giorni 56^{mm}, a Giarratana 101^{mm}.

Dicembre 1899.

Un centro di depressione che è sulla Tunisia il 20 dicembre si trasporta a S. E. della Sicilia il 21. Gradiente molto elevato il 21 (circa 3). La pressione e la temperatura a Catania e Siracusa presentano le seguenti variazioni :

	Catania		Siracusa	
	p	t	p	t
20	760,9	13°,8	759,1	14°,8
21	751,7	10,4	751,7	10,4
22	763,8	9,0	763,8	9,0

La pressione in Ungheria varia nei 3 giorni dal 20 al 22 da 783 a 775; nella Spagna da 765 a 770.

A Catania 73^{mm} di pioggia, a Siracusa 94^{mm}, a Giarratana dal 20 al 26: 124^{mm}. Mare tempestoso a Siracusa ed a Catania dove fu danneggiato il porto.

Febbraio 1901.

Una depressione a Sud dell' Algeria il 15 si trasporta il 16 verso Est ; il centro della depressione è intorno a Malta il 17.

Un centro di alta pressione in Irlanda; pressioni elevate in Ungheria. Il 16 : Budapest 771,7, Hermanstadt 776,5, Parigi 776,5, Shields 772,2, Blacksod 779,5. Gradiente piuttosto elevato.

Pioggia a Catania in due giorni 130^{mm}, a Siracusa 60^{mm}, a Giarratana 95^{mm}; mare molto agitato a Siracusa ed agitato a Catania.

Ottobre 1901.

Una depressione si va incavando per tre giorni al Sud nella Tunisia, probabilmente intorno al golfo di Gabes ; il barometro a Malta segna 764,2 il 28 ; 757,8 il 29 ; 758,5 il 31.

Un' area anticiclonica dalla Russia Orientale al Nord della Francia.

Pressione in Ungheria da 770 a 767 e a Parigi 771,7 il 28.

Pioggia a Catania dal 29 al 31: 139^{mm}; a Siracusa 8^{mm}; a Giarratana 90^{mm}. Mare molto agitato a Catania ed a Siracusa.

Febbraio 1902.

Area anticiclonica molto estesa sull' Europa col centro sulla Russia orientale.

Una depressione proveniente dalla Spagna si arresta sulla Tunisia, dove s'incava e si trasporta verso Est, a Sud della Sicilia; arriva intorno a Candia il 24. Un anticiclone sulla Russia.

A Malta si hanno le seguenti variazioni di temperatura e pressione:

	21	22	23	24
p	759,5	752,1	754,2	764,0
t	13,5	13,5	11,7	11,3

Pioggia a Catania 98^{mm} a Siracusa 33^{mm} nei giorni 22 e 23. Mare tempestoso a Siracusa ed a Catania dove rimase danneggiato per la seconda volta il porto.

Per fare risaltare viemmeglio l' importanza che hanno per la regione S.E. della Sicilia le depressioni che passano a Sud, rispetto a quelle che passano a Nord, riporterò alcuni esempii di depressioni passate a Nord della Sicilia che non hanno prodotto nè forti pioggie, nè cattivo tempo nella regione indicata. Potrei facilmente moltiplicare gli esempii, ma basta accennarne alcuni caratteristici.

Gennaio 1895.

Una depressione proveniente da N.W. si trasferì sopra Napoli (747) il 29 e nell' Adriatico a N.E. di Bari (749) il 30. Questa depressione, abbastanza profonda durò diversi giorni, come si può rilevare dall'annessa Tabella, che indica le variazioni di pressione e temperatura in alcuni punti:

Tavola IV.

DATA	Napoli		Reggio Calabria		Siracusa	
	p	t	p	t	p	t
Gennaio 27	755,9	8,1	758,5	12,8	757,5	11.0
» 28	49,2	4,4	48,4	12,8	47,8	10,6
» 29	47,1	2,8	49,9	8,1	51,6	5,5
30	50,3	2,1	53,3	6,8	54,3	5,6
31	51,9	6,1	56,8	10,5	56,5	10,3
Febbraio 1	62,0	1,0	63,2	7,1	62,4	5,9

La pioggia caduta nei 5 giorni a Palermo fu 76^{mm}; a Caltanissetta, oltre 50^{mm}; a Trapani 38^{mm}; a Siracusa 21^{mm}; a Catania 9^{mm}. Mare tempestoso a Porto Empedocle, a Palermo ed a Messina; agitato a Catania; a Siracusa calmo o leggermente mosso.

Dicembre 1895.

Una depressione proveniente dal Golfo di Genova è a S.E. della Calabria il 28; il barometro segna

	Reggio Calabria	Siracusa
27	764,3	763,7
28	754,9	754,7

Pioggia a Palermo 37^{mm}, a Caltanissetta 21^{mm}, a Catania 4^{mm}, a Siracusa 2^{mm}; mare agitato e tempestoso a Palermo, calmo o leggermente mosso a Catania e Siracusa.

Gennaio 1896.

Una depressione dal S.E. della Corsica (752) si trasporta a Nord della Sicilia (759) i giorni 10 ed 11 ed a N. E. di Bari (761) il 12.

Il barometro segna:

	8	9	10	11	12
Palermo	764,3	757,1	751,3	759.5	764,9
Siracusa	761.0	758,3	754,0	760,2	762,7

Pioggia a Palermo 17^{mm}, a Caltanissetta 37^{mm}, a Catania 2^{mm}, a Siracusa 13^{mm}. Mare molto agitato o tempestoso a Palermo; a Siracusa, mosso o leggermente mosso.

Febbraio 1900.

Una depressione ristretta ma profonda intorno a Cagliari (748) il 9, si trasporta intorno a Foggia il 10 (749) e in Albania il giorno 11 (753).

Il barometro presenta le seguenti variazioni:

	8	9	10	11
Palermo	753.7	753,1	753,9	759,0
Siracusa	755.7	754,7	754,4	757.5

Pioggia a Palermo 30^{mm}, a Trapani 27^{mm}, a Caltanissetta 50^{mm}, a Catania 3^{mm}, a Siracusa 0. Mare agitato a Palermo, mosso o leggermente mosso a Siracusa ed a Catania.

Febbraio 1902.

Un centro di depressione dal Golfo di Genova scende sul Tirreno spostandosi tra Napoli e la Sardegna. Il barometro subisce le seguenti variazioni:

	15	16	17
Napoli	757.6	746.6	757.7
Reggio Calabria	759.5	749.1	757.5
Siracusa	758.5	750.1	758.8

Pioggia a Palermo 18^{mm} a Trapani 11^{mm} a Caltanissetta 91^{mm} a Catania 4^{mm} a Siracusa 9^{mm}; mare molto agitato e tempestoso a Palermo: mosso, calmo o agitato a Catania e Siracusa.

Questi esempii che si potrebbero facilmente moltiplicare dimostrano quanto sopra ho accennato che cioè le depressioni che passano a Sud della Sicilia producono effetti ben più importanti nelle regïoni Sud Est dell' Isola in confronto delle depressioni che passano a Nord. È un fatto questo (analogo a quello che ha osservato il Ferrari pei versanti Ovest ed Est degli Appennini) che è facile prevedere e spiegare, ma che è bene vi si insista, le depressioni provenienti dal Sud essendo poco conosciute.

La spiegazione si trova facilmente, se si considera la posizione geografica della Sicilia fra il mare Tirreno ed il mare Jonio.

Quando una depressione passa a Sud della Sicilia da W. ad E. il vento spira, come è noto, successivamente da S.E., a N.E. Si hanno quindi correnti di aria a temperatura elevata, carica di vapori, che producono notevoli precipitazioni sulle regioni anzidette. — Quando invece la depressione passa a Nord, il vento spirando intorno ad Ovest, si ha un tempo relativamente asciutto sulla costa orientale.

Mancano sventuratamente i dati per uno studio delle depressioni che si trasportano al Sud. Non si hanno quindi elementi per giudicare con sicurezza quando queste depressioni provengono direttamente dal Sud, quando sono saccature dipendenti da depressioni al Sud, che si chiudono formando dei secondarii, e quando sono di formazione locale sul golfo di Gabes, il quale sembra fino a un certo punto comportarsi per le depressioni al Sud, come il golfo di Genova si comporta per le depressioni a Nord.

La depressione del 26 Settembre 1902, come sopra si è accennato e come risulta specialmente dai Bollettini meteorologici dell' Algeria, sin dal 25 Settembre andava incavandosi intorno alla Tunisia estendendosi a S.E. verso Tripoli e probabilmente col centro sul Golfo di Gabes. Ricordiamo che in detta regione il barometro da 764^{mm} il 25 scende a 761^{mm} il 26 e a 758^{mm} il 27; il 28 il centro di depressione è sulla Sicilia e il minimo è disceso intorno a 754^{mm}.

La regione menzionata adunque doveva essere nei giorni 25, 26, 27, sede di correnti ascendenti considerevoli, se una depressione di una certa entità potè successivamente incavarsi nello stesso punto, malgrado l'aria vi affluisse da tutte le parti.

È infine da considerare che a causa dell'anticiclone a N.E. le isoterme erano a un dipresso in direzione N.W.—S.E. la temperatura decrescendo da N.W. a S.E.; il centro della depressione perciò ad una certa altezza dal suolo era probabilmente spostato in direzione N.E. verso la Sicilia.

La pioggia in Sicilia cominciò col primo formarsi della depressione a Tunisi (quando l'atmosfera era in uno stato di instabilità favorevole alla produzione dei temporali) come risulta dalla seguente tabella che contiene la pioggia caduta nelle diverse ore del giorno in quelle stazioni dove si fanno osservazioni regolari; fu generalmente accompagnata da scariche elettriche.

Tavola V.

Settembre	Riposto			Acireale			Siracusa			Catania (R. O.)			Catania (I. F.)	
	dalle 21^h del giorno prec. alle 9^h	dalle 9^h alle 15^h	dalle 15^h alle 21^h	dalle 21^h del giorno prec. alle 9^h	dalle 9^h alle 15^h	dalle 15^h alle 21^h	dalle 21^h del giorno prec. alle 9^h	dalle 9^h alle 15^h	dalle 15^h alle 21^h	dalle 21^h del giorno prec. alle 9^h	dalle 9^h alle 15^h	dalle 15^h alle 21^h	dalle 15^h del giorno prec. alle 9^h	dalle 9^h alle 15^h
24	—	0,6	0,4	21,4	—	—	—	—	—	25,0	—		26,5	2,0
25	75,4	56,2	50,0	70,0	30,0	132,6	5,0	2,5	20,5	20,2	79,0	76,0	18,0	83,0
26	71,0	35,4	21,0	167,4	15,0	85,8	108,0	1,5	7,0	105,9	2,2	31,0	161.0	5,5
27	28,0	—	—	39,2	20,0	50,0	20,0	2,0	—	18.1	—		65,0	0,2
28	63,0	11,4	—	75,2	—	—	15,0	—		23,9	—	—	18,5	—
29	1,4	—	—	—	—	—	8,0	—	—	6,0		—	7,0	—
30	—	—	—	—	—	—		—	—	—		—	—	—

Dalle osservazioni del R. Osservatorio Astrofisico si ricava inoltre che la pioggia il mattino del 26 era caduta prima delle ore 7, 20 circa, e che dalle ore 7, 20 alle ore 9 ne cadde una quantità insignificante.

Per le altre stazioni non ho potuto raccogliere che le indicazioni contenute a piedi della Tabella II precedentemente riportata. Piogge abbondanti si ebbero pure, oltre che a Modica, a Ragusa, Comiso, Ferla, Cassaro e in diversi altri paesi. A Pozzallo, che è a 17 chilometri a S.S.E. di Modica, si ebbero invece piogge di poca entità.

Riporterò ora nella seguente Tabella le osservazioni barometriche alle diverse ore del giorno per alcune stazioni :

Tavola VI. (1)

Settembre	CATANIA						ACIREALE						RIPOSTO					
	Ore 9		Ore 15		Ore 21		Ore 9		Ore 15		Ore 21		Ore 9		Ore 15		Ore 21	
	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t	p	t
24	765,6	19,5	765,0	23,1	765,6	22,0	766,1	21,1	765,2	21,3	765,7	20,7	766,1	20,8	766,3	23,0	767,2	22,1
25	65,4	18,7	64,6	18,6	64,8	18,0	65,8	19,5	64,8	19,2	66,1	18,8	69,4	19,8	66,2	19,6	66,6	19,4
26	64,7	18,8	62,8	20,1	61,9	18,2	66,5	18,7	63,2	19,7	61,4	19,3	66,2	17,9	64,2	21,2	66,8	19,8
27	64,1	20,0	62,3	20,2	61,7	20,4	65,3	19,3	64,3	19,6	61,9	19,5	61,8	21,4	62,7	21,5	62,8	20,3
28	54,3	21,1	53,2	23,6	54,1	18,9	53,8	22,5	53,1	23,0	51,9	19,3	65,7	21,0	52,6	24,1	55,5	20,5
29	54,3	20,2	54,7	23,8	58,1	19,0	53,9	21,4	54,9	23,2	57,9	19,2	54,5	22,8	55,1	21,5	59,6	22,5
30	60,2	20,4	58,9	23,8	60,5	19,8	61,0	20,9	59,5	21,9	61,2	18,3	61,5	22,1	60,6	23,4	61,6	19,8

(1) Questi valori della pressione sono stati ridotti a zero ed a livello del mare.

Si rileva da questa Tabella che la pressione subì un abbassamento nel giorno 26, poi un innalzamento e quindi una nuova diminuzione più forte.

Indicazioni più particolareggiate si hanno dall'esame dei diagrammi che ho potuto avere a mia disposizione.

Il diagramma del barografo del R. Osservatorio Astrofisico di Catania (Lat. N. 37° 30'; Long. 15° 5' E. G.) dimostra che la pressione andò lentamente abbassandosi dal mezzogiorno del 25 circa alle ore 15 circa del 26 (762,9) poi s' innalzò fino alle ore 21 (764,3) quindi andò successivamente diminuendo fino a raggiungere un minimo alle ore 13 del 28 (751,5): dopo andò lentamente innalzandosi. Oltre questo movimento lento il barometro subì diverse oscillazioni rapide di piccola entità, e due notevoli la prima al mattino del 26 e la seconda al mattino del 28. Tutte e due hanno il carattere delle perturbazioni che accompagnano le tempeste temporalesche, (*crochet d' orage* dei meteorologisti francesi, *gewitternase* dei tedeschi) ma la prima è maggiore della seconda, come si può rilevare dalle fig. 4 e 5, Tav. I, nelle quali sono stati riprodotti ingranditi i diagrammi dei due giorni assieme ai barogrammi di Mineo e Riposto. Per la riduzione al mare delle osservazioni barometriche di Mineo si sono aggiunti $48^{mm},2$ il giorno 26 e $47^{mm},6$ il 28. (1)

Il minimo dell' abbassamento rapido del barometro ebbe luogo il giorno 26 alle ore 7,25, mentre la pioggia temporalesca era terminata già alle ore 7,20, come abbiamo già accennato.

Il termometro registratore Richard del detto Osservatorio indica che il 26 Settembre la temperatura discese di 3° circa dalle ore 4 alle ore 6 e risalì di altrettanto dalle ore 6 alle ore 11.

L' igrometro registratore Richard (pure dell' Osservatorio Astrofisico) indica un aumento di umidità relativa dalle ore 2 alle ore 7 $^1/_2$ circa ed una rapida diminuzione dalle 7 $^1/_2$ alle 9 del detto giorno.

---

(1) Tutti e tre i barogrammi sono del registratore Richard modello medio.

Nel diagramma del barografo dell' Osservatorio di Mineo, del Cav. G. G. Guzzanti, (Lat. N. 37° 15'; Long. 14° 44' E. G.) la perturbazione del 26 Settembre è molto meno accentuata; il minimo ebbe luogo alle ore 6,15. Essa è appena visibile nel barografo dell' Osservatorio di Riposto, diretto dal Prof. F. Cafiero (Lat. N. 37° 41; Long. 15° 14' E. G.) alle ore 7,55.

Il 28 l' abbassamento brusco del barometro avvenne a Catania pure alle ore 7,25; nei barogrammi degli osservatorii di Mineo e di Riposto si hanno parecchie variazioni brusche che si succedono a breve intervallo di tempo. Il termometro registratore del R. Osservatorio Astrofisico indica una diminuzione di temperatura di circa 2° dalle ore 5 alle ore 6 del 28 ed uguale aumento dalle ore 6 alle 7 $\frac{1}{2}$. Intorno a quest' ora l' igrometro presenta parecchie oscillazioni rapide.

I diagrammi dei registratori dello stesso modello dell' Osservatorio meteorologico della R. Scuola enologica di Catania, gentilmente messi a mia disposizione dal prof. Boggio-Lera, dànno (come è naturale) risultati perfettamente concordanti con quelli dell' Osservatorio Astrofisico.

Nè a Modica, nè in luoghi più vicini ad essa di quelli sopra indicati, esistono osservatorii o stazioni termo-udometriche, e quindi non mi è stato possibile raccogliere dati numerici circa l' entità delle pioggie, che sono cadute su Modica in quei giorni, o (ciò che sarebbe stato più importante) sui bacini dei torrenti che si congiungono in Modica, sui quali la pioggia pare sia stata più intensa che sulla città.

Dalle informazioni assunte in proposito dai miei parenti che si trovavano in quei luoghi, e da altri testimonii degni di fiducia, risulta che durante il 25 Settembre e nella notte dal 25 al 26 caddero ad intervalli pioggie dirotte. Alle ore 4 circa del 26 cadde poi una pioggia di breve durata (30^m a 40^m circa) ma di grandissima intensità, accompagnata da lampi e tuoni dei

quali 5 o 6 di estrema violenza. Fu questa pioggia che determinò l' inondazione.

Le persone che svegliate dal rumore assisterono allo spettacolo assolutamente nuovo, parlano di veri filetti liquidi cadenti dal cielo.

Evidentemente dovette essere una pioggia temporalesca di intensità eccezionale.

Nell' impossibilità di conoscere la quantità di acqua caduta, non possiamo che ricordare, che a Giarratana, la Stazione udometrica più vicina a Modica, dal mattino del 25 al mattino del 26 caddero 395^{mm} di pioggia.

Pioggie così copiose sono rare anche in climi più piovosi (1) della regione suddetta sebbene i trattati di Meteorologia riferiscano valori superiori anche a 500^{mm} in 24 ore.

Mi limiterò qui soltanto ad accennare che le pioggie che produssero la rotta dell' Adige a Legnago, il 18 Ottobre 1882, quando vennero allagati 1200 chilometri quadrati di terreno nei tre giorni 15, 16, 17 furono complessivamente di 279^{mm} a Pejo, 255^{mm} a Trento e 225^{mm} a Predazzo (2).

In quanto all' intensità della pioggia delle ore 4 del 26 farò osservare che le grandi pioggie temporalesche dei nostri

---

(1) L' Hann (Lehrbuch der Meteorologie 1901 s. 361) riferisce solo i seguenti esempii delle più grandi quantità di pioggie cadute in un giorno nell' Europa meridionale:

Moltig — les Bains (Pirenei orientali) — 20 Marzo 1868 — 313^{mm} (in 1^h 30^m).

Perpignano — 11 Ottobre 1862 — 233^{mm} in 7 ore.

29 Agosto 1855 — 155^{mm} dalle 3^h 30^m alle 5^h.

Montpellier — 11 Ottobre 1862 — 233^{mm} in 7 ore.

Marsiglia — 1 Ottobre 1892 — 210^{mm} in 3^h 51^m; 150^{mm} in 2 ore.

Fiume — 30 Settembre 1892 — 208^{mm} in 8^h 30^m dalle 5^h alle 13^h 30^m e 268^{mm} dalle 19^h 30^m del 1 Ottobre alle 7^h del 2.

Ragusa — 13 Dicembre 1872 — 298^{mm}.

Orkrice — 22 Gennaio 1897 — 323^{mm}.

Hermsburg — 31 Ottobre 1889 — 233^{mm}.

Trieste — 14 Ottobre 1896 — 157^{mm} (dei quali 154^{mm} in 12 ore).

Dobrutscha: Cara Omer 17 Agosto 1900 in 4 ore 320^{mm}; Curteau d'Arges in 20 minuti 204^{mm},6.

(2) MARINELLI—*La Terra* Vol. I. pag. 122.

climi raramente sorpassano il millimetro al minuto, come senza dubbio è avvenuto a Modica (1).

Pioggie così intense si possono spiegare anche senza ammettere la condensazione di vapore soprassaturo prodotta bruscamente negli strati atmosferici superiori da particelle solide o liquide (2).

Basta ammettere che nel luogo della precipitazione si formi una corrente rapidamente ascendente di aria umida la quale affluisca continuamente dai luoghi circostanti (3). Tali condizioni non possono evidentemente verificarsi su una vasta superficie, bensì su una regione limitata; la sede della condensazione può però spostarsi e produrre successivamente pioggia sopra una striscia di terra, come precisamente è accaduto nel caso attuale (4).

II.

La parte bassa della città di Modica (oramai la cosa è generalmente nota) è situata nell' incrocio di tre torrenti che formano il torrente o fiume di Scicli, detto volgarmente *fiu-*

---

(1) L' Hann (Op. cit. pag. 366) riferisce 17 pioggie durate da 10m a 1 ora con intensità da 4mm,87 a 1mm,51 a minuto e 14 durate da 20 a 39 minuti con intensità da 10mm,25 a 1mm,51; questi esempii però non si riferiscono soltanto all'Europa meridionale, come quelli della nota precedente, ma riguardano anche le regioni tropicali.

(2) Angot — *Météorologie* pag. 191.

(3) Hann op. cit. pag. 369.

(4) Le pioggie sopra indicate non sono state un fenomeno isolato in quest'autunno. Dal 21 al 27 Ottobre una nuova depressione si formò a un dipresso in identiche condizioni sulla stessa regione della precedente del Settembre. In tre giorni si registrarono a Catania 198mm, a Siracusa 267mm ed a Giarratana 150mm di pioggia. Dal 13 al 17 Novembre nuova depressione sull'Algeria che si sposta verso E. al Sud della Sicilia. Pioggia a Catania 34mm, a Siracusa 84mm, a Giarratana 76mm.

Finalmente dal 30 Novembre al 1 Dicembre una nuova depressione diede a Catania 25mm ed a Siracusa 54mm di pioggia.

In conseguenza di queste successive depressioni si sono registrate a Catania dal 20 Settembre al 20 Dicembre, in tre mesi, 785mm,2 di precipitazioni, mentre la pioggia media annuale registrata dal 1880 al 1900 è stata di 576,mm7 e dal 1865 al 1900, 533mm. — (Mendola — *La Pioggia in Catania*—Atti Accad. Gioenia serie IV vol. XV).

mara di Scicli (1). Il più importante dei tre è il torrente detto *Pozzo di Pruna* che ha origine a N.E. di Modica in contrada *Rassabia*.

Esso è lungo 7,6 chilometri circa (2) ed ha una pendenza media del 2 $^0/_0$ circa. Il suo bacino ha una superficie di 17,2 chilometri quadrati, della quale oltre un terzo con pendenza superiore al 30 $^0/_0$. In vicinanza della città le pendenze sono ancora più forti; basta considerare che nella piazza del Municipio la quota dell'alveo è di circa 300 metri, mentre nella parte più alta della città la quota è di 450 metri. Il torrente presso l'abitato è molto tortuoso, come si può rilevare dalla Tavola II e prende anche il nome di *torrente di Santa Maria*.

Il torrente *Janni Mauro* all'origine scorre quasi parallelamente al primo, alla distanza di circa 2,5 chilometri; in seguito per un ampia curva e seguendo un cammino tortuoso si ricongiunge al torrente Pozzo di Pruna proprio sotto la piazza del Municipio. In vicinanza della città l'alveo di questo torrente è molto meno tortuoso dell'altro. Esso ha una lunghezza di circa 6,5 chilometri e un bacino di kil. quad. 11,1, dei quali circa un decimo ha pendenza superiore al 30 $^0/_0$. Nell'interno della città il detto torrente si chiama anche *torrente di San Francesco*.

Il terzo torrente detto di Santa Liberale o di Santa Liberante (*Santa Libranti*) è molto meno importante degli altri due: è lungo circa 3,1 chilometri; ha un bacino di circa 9 chilometri quadrati, del quale anche un decimo ha pendenza superiore al 30 $^0/_0$. Esso incontra il torrente formato dagli altri due in piazza Umberto I ossia dello Stretto, verso l'estremo S.W. della città.

---

(1) La *fiumara* presso Scicli prende il nome di *Fiumelato* e dopo un percorso di circa 16,7 Km. finisce in una palude in riva al mare, presso Donna Lucata.

(2) Questa e le successive misure sono state fatte col curvimetro di Dirr sugl'ingrandimenti al 25.000 della tavoletta di Modica dell'Istituto geografico militare.

Il torrente San Francesco è coperto per tutto il tratto interno nella città, come pure il torrente di Santa Maria, dalla Chiesa di Santa Maria di Bethlem fino a piazza del Municipio. La sezione del torrente Janni Mauro nel tratto coperto è in media di circa 25 mq., quella del torrente Pozzo di Pruna è in media di circa 15 mq.: dappertutto nei tratti coperti il letto del torrente è selciato.

Dal punto ove si congiungono i due torrenti l'alveo rimane quasi completamente scoperto, salvo un tratto di circa 56 metri davanti al palazzo Rizzone ed un ponte allo Stretto. La larghezza di questo tratto è uniforme di 10 metri, e la sezione totale dell'alveo arginato è di circa 40 metri quadrati.

La copertura del torrente di San Francesco data da molti anni, mentre quello di Santa Maria è stato coperto solamente qualche anno fa.

Per la forte pendenza e per la costituzione geologica del terreno dei bacini dei due torrenti, che hanno d'altronde una superficie non molto estesa, le inondazioni avvengono a Modica soltanto in caso di pioggie eccezionali. Dall' inondazione del 1833 (della quale daremo qualche cenno in seguito) una o due volte il torrente in piena ha sorpassato appena i parapetti del tratto scoperto e mai si sono avuti a lamentare dei danni, salvo in qualcuna delle casupole che si trovano ad un livello molto basso.

Il 26 Settembre invece, il torrente in piena non solo sorpassò i parapetti che abbattè dappertutto, ma s' innalzò a considerevole altezza nelle strade, anche nei punti ove non vi era ostruzione o rigurgito. Si può calcolare che in questi tratti la sezione dei due torrenti riuniti raggiunse circa cento metri quadrati. Le altezze raggiunte nei tratti di rigurgito sono veramente impressionanti e rendono perfettamente conto dei disastrosi effetti prodotti dall' inondazione.

Scendendo lungo il torrente di Santa Maria un primo ri-

gurgito si ebbe presso il ponte Catena [*a*], Tav. II (1) dove l'alveo fa una curvatura brusca di circa 90°. Per maggiore sventura il ponte fu ostruito da un grosso albero e rimase in parte distrutto, come pure i molini adiacenti [1], Tav. II.

Danni più gravi si ebbero nella via Dione dove il torrente fa un ampia curva di circa 120°. Qui le acque portarono via tre case a diversi piani e mentre l'alveo rimase interamente colmato di materiali, il torrente scavò un nuovo letto a 14 metri di distanza dal primo, profondo circa tre metri sotto il piano stradale, nel punto ove prima sorgevano le case.

Fra questa curva e l'altra precedentemente accennata vi è un tratto rettilineo abbastanza regolare; ivi la sezione del torrente al momento della massima piena raggiunse circa 60 metri quadrati, con una altezza massima di $5^{m},60$.

In vicinanza della chiesa di Santa Marta di Bethlem [*b*] fu cagione di rigurgito il palazzo Galfo [3] che, situato quasi di fronte al torrente che irrompeva nelle strade, ne ostruiva il cammino.

La parete laterale della Chiesa non soffrì alcun danno perchè costruita recentemente con muri robustissimi: ma ebbero invece a soffrirne dei gravi l'edificio di rimpetto [2] ed il Palazzo Galfo che aveva una facciata direttamente esposta all'urto della piena.

Nel lato Est della Chiesa di Santa Maria l'acqua si elevò di oltre 3 metri (2); nella facciata principale di $3^{m},50$; nella

(1) Questa tavola è stata ricavata dalla pianta planimetrica di Modica eseguita dallo Ingegnere comunale Sig. Avella.

Gli immobili demoliti in tutto od in parte ed i tratti di strade o giardini asportati completamente dalle acque sono segnati con crocette rosse; le quote approssimative indicate per dare una idea dei dislivelli fra le diverse parti della città, sono state dedotte dalla tavoletta dell' Istituto geografico militare.

(2) In tutta la descrizione che segue, ove non è detto altrimenti, le altezze raggiunte dal torrente in piena s'intendono riferite al livello stradale: esse sono state dedotte dalle traccie ben definite che lasciarono le acque.

casa Galfo di 5 metri e nella casa di rimpetto [11] $6^m,30$. Nell'interno della Chiesa l'acqua penetrò sia dalla porta, sia dalle finestre e s'innalzò di $3^m,43$ sul pavimento; (la Chiesa a tale altezza contiene, secondo le misure dell'ingegnere Monelli, 3387 m. c. di acqua).

Scendendo più in basso cessa l'effetto dell'ostruzione del palazzo Galfo, perciò in piazza Mazzini [*c*] le acque si mantengono ad un livello più basso; per altro danneggiano gravemente un mulino [4] sito in detta piazza ad un livello abbastanza alto.

Da quel punto in giù il livello delle acque del torrente in piena oscilla da 3 a 4 metri sul piano stradale, fino a piazza San Domenico [*d*] ove per un tratto di 68 metri venne distrutto il ponte che copriva l'alveo.

In piazza San Domenico l'acqua raggiunse $3^m,20$ sul livello stradale, presso il portone del Municipio [12] e 4^m nella casa Cannata [14] costruita sopra portici che sporgono sulla piazza; i pilastri che reggono i detti portici, corrosi dalle fondamenta furono gravemente danneggiati.

Dentro il cortile del Municipio l'acqua s'innalzò di $2^m,65$ e davanti l'ufficio postale [13], dove era notevole il rigurgito, $4^m,50$. Negli altri punti di piazza San Domenico, dove il rigurgito era poco sensibile, l'altezza si aggira intorno a 3 metri.

Queste cifre sono ben rilevanti se si considera che le piazze San Domenico e Municipio hanno la complessiva estensione di oltre 2200 metri quadrati.

Nel punto d'incontro dei due torrenti il rigurgito era considerevolissimo, come si può ben facilmente comprendere; basta accennare che nella casa del Dott. C. Grimaldi [5] l'acqua arrivò all'angolo Sud, che è quasi di fronte all'incontro dei due torrenti, a $5^m,90$ di altezza, mentre all'angolo Nord della stessa a 12 metri di distanza il livello della piena non sorpassò $3^m,70$. Pochi metri più a Nord l'altezza era di tre metri, e più in alto ancora verso il torrente Janni Mauro inferiore a due metri.

Nel suddetto punto d'incontro dei due torrenti l'alveo essendo profondo circa quattro metri sotto il livello stradale, abbiamo per le acque in piena, un' altezza complessiva di dieci metri.

Seguendo il corso dei due torrenti riuniti faremo rilevare che rimpetto la Chiesa di Sant' Agostino [*f*] l' acqua raggiunse l' altezza di $3^m,70$ e più in alto dove non si faceva più sentire l' effetto del rigurgito prodotto dal ponte sotto il palazzo Rizzone, [9] l'altezza di 3^m. In questo punto, però le acque invasero la via Santa [*m*] che è ad un livello più basso delle strade che fiancheggiano l' alveo producendo conseguenze disastrose. Ventitrè persone perirono miseramente. Diversi immobili [6] [7] furono diroccati dalla piena, in altri come la Chiesa, la casa Tantillo [8] si verificarono gravi lesioni.

Oltrepassato il palazzo Rizzone, la vasta piazza Carmine venne inondata per circa un metro in media, ed il livello delle acque si mantiene a un dipresso a quest' altezza per il rimanente delle strade vecchia [*g*] e nuova [*h*] che fiancheggiano l'alveo. Si hanno per altro a lamentare gravi danni in vicinanza del ponte dello Stretto [*i*] per l'ostruzione presentata al passaggio delle acque dei due torrenti riuniti da quelle che scorrevano nel torrente di Santa Liberante. Si produsse un forte rigurgito, si formarono dei vortici e le acque da un lato invasero l'orto Tantillo [10], portarono completamente via un tratto della strada nuova [16] e infine si aprirono un passaggio di fianco al ponte; dall' altro lato asportarono un tratto della strada vecchia di una quarantina di metri di lunghezza per una larghezza di circa sei metri.

In questo tratto la larghezza del torrente si accrebbe da dieci a venti metri circa.

Al di là del ponte rimasero quasi totalmente diroccati un vasto magazzino ed altri immobili [15].

La serie di orti che va dallo Stretto fino alla stazione ferroviaria lungo la Fiumara, furono quasi completamente invasi dalle acque e dal lato del torrente ebbero dei pezzi portati via

dalla piena, dove per una estensione maggiore, dove per una estensione minore.

Fu danneggiato un mulino [16] che sporgeva quasi sull'alveo, sebbene abbastanza elevato. In questo tratto il torrente in piena aveva una sezione di oltre 140 metri quadrati!

Quasi tutte le case delle vie inondate ebbero allagato il pianterreno, e qualcuna anche il primo piano: le conseguenze più gravi si ebbero naturalmente a lamentare dove le porte erano poco resistenti, o aprivano da fuori in dentro, o dove furono incautamente aperte al primo sopravvenire della piena.

Il torrente Janni Mauro, nel tratto dove scorre nella città, dalla Caserma militare [*k*] a piazza Municipio [*e*] sotto il Corso Umberto I, non produsse molti danni, sia per la minore estensione e minore pendenza del suo bacino, come si è sopra indicato, sia per la maggiore sezione dell'alveo coperto relativamente al torrente di S. Maria, sia per la maggiore larghezza e regolarità delle strade. Davanti il palazzo di Giustizia [17] il livello dell'acqua raggiunse $1^{m},50$ circa e si mantenne su per giù a tale altezza, per tutto il corso Umberto abbassandosi dove la strada è più larga. Se si considera che in questo tratto il Corso, nel cosidetto *Salone*, è largo oltre venti metri e che l'alveo coperto del torrente ha una sezione di circa $25,^{mq}$ si vede che anche da questa parte la quantità di acqua scorrente al momento della piena fu assai rilevante.

In un solo punto il torrente Janni Mauro produsse danni, cioè rimpetto la Caserma militare dove, al principio del tratto coperto, il letto si restringe notevolmente. Facevano ostruzione al libero passaggio delle acque da un lato il terrapieno che si estende fino alla Caserma militare, dall'altro la casa Scarso [18] che si spingeva proprio sul letto del torrente. Il terrapieno resistette, ma la casa Scarso, a due piani, fu completamente diroc-

cata e in gran parte portata via dalla piena assieme alle persone che vi abitavano; ivi si ebbero a lamentare 11 vittime!

Non è qui il caso di esaminare partitamente i danni prodotti dal torrente fuori dell'abitato, sia a monte sia a valle della città. Accenneremo soltanto i più gravi.

Per tutto il suo percorso il torrente invase i terreni adiacenti la maggior parte irrigui e coltivati a giardini, che, specie in vicinanza della città, hanno un grandissimo valore. Le colture vennero tutte distrutte e in molti punti deposti grossi strati di pietre sulla terra vegetale; le strade adiacenti furono rese impraticabili e finalmente presso Scicli fu danneggiato il ponte stradale che attraversa il torrente.

Questo ponte è a tre archi che hanno una luce di 6 metri, l'imposta a $3^m,80$ dal suolo ed una freccia di $1,^m30$. I due pilastri centrali hanno una sezione formata da un rettangolo terminato da due semicerchi. Il rettangolo ha un lato di due metri (che tale è la grossezza dei pilastri) l'altro di 7 metri; i semicerchi hanno un metro di raggio. La sezione totale di questi pilastri è perciò di più di 17 metri quadrati. Anche i pilastri laterali sono robustissimi e tutti sono rivestiti di blocchi intagliati di calcare duro.

Attiguo a questo ponte vi è quello ferroviario che forma un angolo di circa 30° con esso, ha ad un dipresso la stessa luce ed è pure costruito molto solidamente.

La piena sorpassò il ponte ferroviario e molti cadaveri trasportati da Modica dalle acque furono trattenuti dalla ringhiera ed andarono ad arrestarsi davanti un casello ferroviario vicino: il ponte però resistette.

Invece le acque corrosero le fondamenta di uno dei pilastri sopra descritti del ponte stradale e mezzo pilastro cadde di fianco tutto di un pezzo ed ancora giace mezzo sepolto senza che le diverse pietre si sieno separate le une dalle altre! La parte del pilastro che sporge dall'alveo ha una lunghezza di circa $4^m,50$

una larghezza di circa un metro ed una altezza di oltre 2 metri compreso circa un metro di fondazioni che in seguito al capovolgimento del pilastro rimasero scoperte.

Ho voluto accennare particolareggiatamente a questo fatto, perchè il capovolgimento di tale enorme blocco, per quanto si possa spiegare come effetto della corrosione della base, non resta meno un fatto interessante per dimostrare l'importanza della piena, specialmente se si considera che la fondazione dei pilastri, che per oltre un metro è rivestita di pietra intagliata, si capovolse tutta di un pezzo, e quindi non potè essere intaccata o corrosa dalle acque.

La sezione del torrente in piena a 50 metri a monte del ponte ferroviario sorpassa i 200 metri quadrati.

Sarebbe stato certamente interessante conoscere la velocità e la portata dei torrenti nelle diversi fasi e specialmente nel massimo della piena.

Ma pur troppo è molto difficile dare di queste quantità valori sicuri, poichè misure dirette non sono state fatte, nè si potevano fare e le formole con le quali si calcola la portata dei fiumi non sono applicabili in queste condizioni, dove tutto era variabile, neanche in via di grossolana approssimazione.

Non possiamo che aggiungere alcune osservazioni che servono a dare un' idea della forza viva delle acque e dei materiali che essi trasportavano.

Davanti la Caserma militare, dove comincia il tratto coperto del torrente Janni Mauro, esisteva una ringhiera sul piano stradale (Tav. II, 20) sostenuta da parecchie aste verticali di ferro di meno di un metro di altezza e di sezione quadrata di 32^{mm} di lato; tutte furono piegate ad angolo retto rasente il suolo.

Il volante di una grande locomobile di 2^{m} di diametro e di circa tre quintali di peso venne trasportato dalla piena del torrente Pozzo di Prua per oltre 50 metri, probabilmente as-

sieme alla locomobile stessa che fu trovata in pezzi, la caldaia sepolta tra le pietre a circa un chilometro a valle.

La macina di un frantoio da olive fu trasportata dal principio della via Dione [21] fino presso la chiesa della Madonna delle Grazie [22] per quasi un chilometro. Essa ha il diametro di $1,^{m}12$ ed il volume di circa 400 decimetri cubici ed è di calcare duro compatto di densità 2,6.

Questo blocco di pietra è il più grosso che sia stato trasportato dalla piena nelle vicinanze di Modica; molti altri sono stati trasportati a distanze maggiori, ma sono di dimensioni più piccole.

Presso il cosidetto *Salto*, fra Modica e Scicli, la piena ha trasportato dei massi di oltre un metro cubo, ma questi non possono servire come criterio per la valutazione della velocità delle acque perchè spugnosi e leggeri e la pendenza in quel punto, dove esiste anche una piccola cascata *(il Salto)* sono molto forti.

Dalle esperienze di Umpferbach su piccoli corsi d'acqua risulterebbe (1) che le pietre di 5 decimetri cubi di volume sono mosse dall'acqua con velocità superficiale di $2^{m},27$ al secondo, le pietre di 68 decimetri cubi, con velocità di $4^{m},87$ e quelle di mezzo metro cubo con velocità di $11^{m},69$.

In verità, non si è autorizzati ad applicare al nostro caso questi risultati, ma bisogna convenire che velocità superficiali di 8 o 10 metri al secondo non sembrano inverosimili se si considera la grandiosità degli effetti prodotti.

Ammettendo sia applicabile la formola del Vecchi sul rigurgito in piena dovuto alle curve

$$H = 0{,}051\ v^2 \left(\frac{180^{\circ} - n}{90^{\circ}} \right)$$

dove n è il numero dei gradi dell'angolo che comprende la risvolta, v la velocità, H il rigurgito, a quella che forma il

(1) De Marchi — *Geografia fisica* pag. 258.

torrente Pozzo di Pruna in via Dione, (n=120°) per una velocità di nove metri al secondo si avrebbe un rigurgito di circa $2^m,7$.

Non è possibile misurare il rigurgito in quel punto, perchè le acque portando via le case fecero sparire ogni traccia, nè d' altra parte si è autorizzati ad applicare la formola suddetta in questo caso, ma chi ha visitato i luoghi, ha potuto costatare che tale altezza non ha nulla di inverosimile.

Aggiungerò in fine che, presso piazza San Domenico, quando dopo qualche pioggia scorre sul fondo dell' alveo un rigagnolo, la velocità superficiale dell'acqua scorrente sul selciato è di 2^m al secondo.

Ad una velocità media di 5^m al secondo corrisponderebbe una portata di circa 700 metri cubi pei tre torrenti riuniti nel tratto a valle della città al momento della massima piena; valore considerevole se si riflette che la portata media del Tevere oscilla annualmente da 200 a 400 metri cubi (pur tenendo conto di questo, che la portata massima di un torrente in piena e la portata media di un fiume sono cose molto diverse).

Daremo ora qualche indicazione che servirà a valutare l' entità complessiva dei danni sofferti dai miei concittadini.

I danni accertati dal Comitato di Beneficenza di Modica ascendono a circa 500 000 lire, ma questa cifra non dà che una lontana idea dell'entità totale. Il Comitato difatti ha preso soltanto in considerazione le persone povere in senso assoluto, o quelle che sono rimaste tali dopo l' inondazione: inoltre ha ridotto ai fini della beneficenza a 12 000 lire i danni superiori a questa cifra.

Molti sono i danneggiati che, pure avendo subito perdite gravissime, non sono rimasti assolutamente poveri e sono rilevantissime le perdite sofferte dai proprietarii facoltosi dei fertili terreni e giardini, invasi dove più dove meno dalla piena.

Se si tien conto di tutto ciò non parrà eccessivo il ritenere

che l'ammontare totale dei danni sofferti dai privati deve essere compreso tra uno e due milioni.

Se si considerano poi i danni sofferti dal Comune, le strade danneggiate, i ponti distrutti, le opere per l'incanalamento della sorgente San Pancrazio devastate, la fognatura danneggiata ecc. ecc., si comprenderà quanto sia stato grande il disastro, che ha commosso tutta la penisola.

Ma per quanto gravi sieno stati i danni materiali, ben maggior dolore hanno prodotto le vittime che l'inondazione ha fatto in gran numero. Cento undici persone trovarono in essa una morte straziante!

La piena sopravvenne rapidamente e le persone che abitavano i pianterreni delle case adiacenti alle strade inondate non ebbero tempo di salvarsi: molti perirono, alcuni dovettero la loro salvezza a circostanze eccezionali.

Il rapido sopravvenire e la breve durata della piena si comprende facilmente, se si considera la poca durata della intensissima pioggia che la determinò.

Alle ore 4,20 l'acqua del torrente Pozzo di Pruna scorreva ancora dentro l'alveo coperto; alle ore 4,30 era alta circa un metro nelle strade; alle 4,40 raggiunse la massima altezza, mentre cadeva il ponte in piazza San Domenico. Dopo una diecina di minuti o un quarto d'ora il livello dell'acqua cominciò ad abbassarsi e dopo le 5 ne rimaneva poca nelle strade ingombre di fango, di macerie e di cadaveri.

Il numero totale delle vittime di Modica ascende come ho detto a 111 delle quali 34 perirono in via Dione, 23 in via Santa, 10 in via Scarso davanti la Caserma militare, ed il rimanente nei diversi punti inondati.

Cinquantuno cadaveri di questi disgraziati furono rintracciati a Scicli, e 5 cadaveri probabilmente trasportati dalla piena in alto mare, a notevole distanza dalla costa, non si poterono rintracciare!

Abbiamo precedentemente accennato all'inondazione del 10 Ottobre 1833 la quale produsse bensì danni materiali considerevoli, ma in confronto all'attuale fece poche vittime. Da una relazione ufficiale di quel tempo recentemente pubblicata (1) si rileva che anche allora « per le dirottissime pioggie le acque crebbero in un baleno a smisurato volume » che « atterrarono 11 dei 12 ponti che riunivano le due strade che fiancheggiano l'alveo, allora quasi interamente scoperto e si innalzarono nelle strade da 1,50 a 3 metri » : anche allora « le acque s'innalzarono sugli altari nella Chiesa di Santa Maria »; anche allora « non era ordinario il modo della pioggia, l'acqua cadea siccome il mare, rotte le dighe, inonda » ; anche allora « una donna trasportata dalla piena fu veduta alla foce del mare di Scicli »; anche allora si ebbero a deplorare danni materiali gravissimi dei quali tuttora è vivo il ricordo in Modica. Il numero dei fabbricati danneggiati fu allora maggiore che nell'ultima inondazione, perchè le costruzioni erano meno resistenti : le vittime furono sette.

I danni più gravi furono allora prodotti dal torrente Janni Mauro, ed il livello della piena si elevò oltre due metri nel punto che ora corrisponde all'attuale palazzo dei Tribunali.

Un'altra differenza si ha anche in questo che le pioggie dirotte che precedettero quella temporalesca, che determinò la inondazione durarono circa tre giorni, anzicchè 24 ore come nell'inondazione del Settembre.

Prima del 1833 vi furono altre inondazioni, ma non è a mia cognizione l'entità di esse. In una recente nota del prof. Revelli (2) trovo che, secondo il Littara, nel 1530 vi furono nel Notinese e nel Modicano alluvioni terribili seminatrici di

---

(1) RAFFAELE GRANA SCOLARI — *Sventure accadute alla città di Modica* — Modica tip. F. Mazza 1902.

(2) *Bollettino della Società Geografica Italiana* — serie IV vol. III. pag. 937 — Novembre 1902.

stragi, in seguito ad una pioggia durata tre giorni senza interruzione.

Tralasciando delle alluvioni precedenti, per quella del 1833 della quale è vivo il ricordo in Modica anche oggi, pare che le condizioni sieno state a un dipresso identiche alle attuali, cioè una pioggia intensa, che segue un periodo di pioggie abbondanti.

La ragione di ciò pare si debba ricercare nelle condizioni idro-geologiche dei bacini dei torrenti che si ricongiungono a Modica.

Il bacino del torrente Pozzo di Pruna è stato accuratamente studiato perchè in esso, a poca distanza a monte della città, in un terreno roccioso accanto al terreno alluvionale che costituisce il letto del torrente, sgorga la sorgente San Pancrazio nella quale sono state eseguite in questi ultimi anni diverse opere.

Mi limiterò qui ad accennare alla relazione del 25 Febbraio 1900 dell' Ing. G. Bruno, ed a quella dell'undici Novembre 1901 del Prof. M. Capitò.

Dagli studi fatti si rileva che il bacino del torrente Pozzo di Pruna è costituito da banchi poco ondulati di calcare tenero fra i quali sono intercalati strati di marna e calcari marnosi. Questa formazione è fratturata e quindi permeabile nella parte alta; nelle vicinanze della città in diversi luoghi, ai calcari fratturati, succedono quelli eminentemente marnosi e più compatti.

Al di sopra di queste roccie vi è lo strato di terreno alluvionale che aumenta di estensione e potenza, man mano che ci avviciniamo alla città, e che in vicinanza della sorgente San Pancrazio in certi punti ha la profondità di oltre 11 metri, come si è potuto verificare nella costruzione della diga, che ivi è stata eretta attraverso la massa alluvionale.

Tale massa alluvionale è secondo ogni probabilità, più profonda man mano che ci si avvicina al centro della città; basta ricordare in proposito che nella costruzione delle case vicine al-

l'alveo non si è potuto raggiungere nelle fondazioni lo strato di calcare.

La ristrettezza dei bacini, la grande massa e la permeabilità del terreno alluvionale e la semi-permeabilità dei calcari fratturati spiegano come le inondazioni possono avvenire in Modica solo in caso di pioggie intensissime che sopravvengono dopo pioggie abbondanti e prolungate.

Dice in proposito il Prof. Capitò nella sua Relazione: « le piene nel torrente non potrebbero scorrere superficiali ed appariscenti se non fossero ricolmi tutti i meati, gl' interstizii e le intercapedini della sottostante massa alluvionale, costituendosi così quel cuscino liquido che sostiene le acque in piena. »

Per mostrare la relazione fra le acque subalvee e le piene riferirò alcune misure eseguite in un pozzo che si trova nel cortile del palazzo Grimaldi (Tav. II, 19): il suolo di esso ha una profondità di circa dodici metri dal pavimento del cortile, ed in està l'acqua si mantiene ad un'altezza da 20 a 50 centimetri e in caso di siccità prolungata scomparisce quasi completamente.

Tale altezza cresce notevolmente in inverno (il 20 Dicembre era di m. 4, 50); s' innalza ancora di qualche metro quando il torrente è in piena e le acque rimangono negli argini.

Dopo l' inondazione del 26 Settembre per due giorni l' acqua del pozzo rimase a un dipresso allo stesso livello del pavimento del cortile vale a dire ad una altezza di circa 12 metri.

Si è visto in quello che precede che la catastrofe di Modica è dovuta alle pioggie eccezionali che caddero dal 25 al 26 Settembre in parecchi luoghi della regione S.E. della Sicilia.

Vogliamo ora esaminare brevemente se altre cause contribuirono alla catastrofe e in quale misura.

Chi non conosce le condizioni dei bacini dei tre torrenti potrebbe ritenere che la inondazione sia in parte dovuta al disboscamento e alle colture impiantate in questi ultimi tempi. Se ciò può esser vero per le piene di altri torrenti della Sici-

lia, non lo è certamente per quelli in quistione, perchè i terreni a monte da tempi antichissimi non sono mai stati boschivi e le modificazioni di cultura introdotte sono state di natura tale, da attenuare anzichè accrescere i pericoli di una inondazione.

Bisogna distinguere nei bacini i terreni pianeggianti, dove la pendenza è inferiore al 30 °/₀ e quelli formati in gran parte da nude roccie, dove la pendenza raggiunge e sorpassa il 50 °/₀. Queste ultime sono in gran parte coltivate a fichi d'India, cultura che si è andata estendendo da molti anni a questa parte e che è forse il solo imboschimento praticamente possibile, date le condizioni speciali di clima e di terreno.

Certamente se tale cultura venisse maggiormente diffusa sarebbe un mezzo efficace per attenuare gli eventuali disastri.

In quanto ai terreni a lieve pendenza, sia per il frazionamento della proprietà, sia per le esigenze della cultura intensiva, i proprietarii vi hanno costruito una grande quantità di muretti che sono molto efficaci per trattenere la terra vegetale e per l'assorbimento delle acque.

Dice in proposito il prof. Capitò, nella sua relazione che se essi « non riescono valide e stagne dighe al trattenere delle piovane scorrenti superficialmente funzionano certo come ostacolo al loro rapido congiungersi in forti masse dirette a guadagnare irrompenti i più bassi livelli della vallata » e che « questa *specialità* spiega il fatto di aversi, meno in caso di nubifragi moderate o meno le piene del vallone. »

Dal 1833 epoca dell'ultima inondazione a questa parte le condizioni dei terreni che costituiscono i bacini dei tre torrenti sono adunque molto migliorate per questo riguardo.

Potrebbe sembrare a prima vista e si è ritenuto da alcuni che causa del disastro è stata la ostruzione (che si sarebbe verificata al primo sopraggiungere della piena) del ponte sul torrente Pozzo di Pruna, presso la Chiesa di Santa Maria dove comincia il tratto coperto dell'alveo; questa opinione sembra originata dal fatto che dopo l'inondazione si trovò l'alveo del

detto torrente ostruito, sia nel tratto coperto, sia in quello scoperto, dal ponte Catena al ponte San Domenico con pietre e fanghiglia. (Grossi strati fanghiglia del resto rimasero dopo la piena su tutte le vie e nei cortili delle case allagate).

I materiali erano in tale quantità che mancando i mezzi per lo sgombero rimasero in gran parte nell'alveo, finchè le piene originate dalle pioggie del 26 ottobre e del 16 novembre (piene che non produssero alcun danno alla città) trasportarono via i materiali suddetti.

A me pare invece che la ostruzione dell' alveo deve essere avvenuta al decrescere della piena, quando, man mano che diminuiva la velocità, le acque depositavano il materiale di trasporto.

Diverse circostanze mi spingono ad emettere un tale parere. Anzitutto la natura del materiale d' ingombro, composto in massima parte di fango e di piccole pietre, tale che potè essere asportato da una piena di importanza di gran lunga minore di quella che lo depose. In secondo luogo il fatto che pietre di grandi dimensioni passarono senza alcun dubbio sotto i ponti che coprono l' alveo del torrente Pozzo di Pruna, probabilmente quando la velocità della piena era intorno al suo massimo (1).

Finalmente la caduta del ponte in piazza San Domenico, che testimonianze pienamente attendibili dimostrano, avvenne dopo che le acque avevano raggiunto la massima altezza.

L' imposta è restata per buona parte intatta ed a me pare che la caduta del ponte sia difficile a spiegare se si ritiene che, ostruito a monte al cominciare della piena, le acque scorrevano in esso in piccola quantità e con piccola velocità.

La spiegazione riesce invece molto semplice, se si ritiene che sotto il ponte scorreva l' acqua a grande velocità e ne riem-

(1) Data la natura delle grosse pietre e la posizione che occupavano prima della piena, che per alcune ho potuto rintracciare, deve escludersi assolutamente l' ipotesi che le dette pietre sieno state trascinate dalla piena sulle strade, al di sopra dei ponti.

piva completamente la luce. In tal caso l'alveo coperto, dato il livello delle acque a monte, funzionava come conduttura in carico ed il rigurgito all' estremità inferiore, dovuto all' incontro dei due torrenti, doveva produrre una spinta dal basso all'alto sufficiente a far scoppiare il ponte, malgrado la pressione dell' acqua soprastante.

Certo per quanto poco verosimili, sono possibili altre ipotesi: per es. che il ponte, ostruito all' estremità superiore al principio della piena, sia stato sgombrato dalle acque quando queste acquistarono maggiore velocità e che la piena sia proceduta, diremo così, a ondate; ma non si può negare in ogni caso che l' influenza dei ponti e della loro ostruzione sia stata ben piccola sul disastro: basta considerare la sezione massima della piena, sia a monte, sia a valle della città, nei punti dove non poteva verificarsi nè ostruzione nè rigurgito per convincersi di questo fatto: *perchè le acque della piena fossero rimaste entro gli argini, la sezione dell' alveo nei tratti sia scoperti che coperti avrebbe dovuto essere di gran lunga maggiore dell' attuale.*

Questo fatto dimostra come siano difficili e costosi i provvedimenti necessarii per evitare il ripetersi del disastro, la causa del quale deve ricercarsi nella straordinaria quantità di acqua caduta. (1)

Dal Laboratorio di Fisica della R. Università. Dicembre 1902.

---

(1) Ho ringraziato al principio del lavoro il prof. A. Ricco, per i dati del suo Osservatorio e diagrammi messi a mia disposizione, devo anche ringraziare i direttori degli Osservatorii di Mineo, Riposto, Siracusa ecc. non che delle varie stazioni termo-udometriche della Sicilia per i dati gentilmente fornitimi; ringrazio pure l' assistente di questo Laboratorio D.r Filippo Eredia, che mi ha aiutato nella compilazione delle tabelle numeriche ed il sig. G. Accolla che ha disegnato le tavole sotto la mia direzione.

Fig 1 — 26 Sett 1902

Fig 2 — 27 Sett 1902

Fig 3 — 28 Sett 1902

Fig 4 — 26 Sett

Calania

Mineo

Riposto

Fig 5 — 28 Sett

Calania

Mineo

Riposto

Torrente Porta di Prana o di Santa Maria
Leggenda
a Ponte Catena
b Sa Maria di Bethlem
c Piazza Marzini
d Piazza S Domenico
e Piazza Mazzini
f Chiesa S Agostino
g Via Stretto vecchia
h Via Stretto nuova
i Ponte Stretto
k Caserma Militare
l Salone
m Via Santa
n Aquedotto della sorgente S Pancrazio
380m
S
N
Quartiere S Andrea
Quartiere Catena
Torrente Sa Liberante
400m
Quartiere San Paolo
Castello 360m
Piazza Carmine
Chiesa di S Giovanni 450m
Quartiere San Giorgio
Quartiere S Pietro
Chiesa di Monserrato 440m
300m
Quartiere Sant Anna
Corso Umberto I
Quartiere Carlellone
350m
380m
Scala 1 3900
Fiumara di Scicli
Torrente Janni Mauro o di S Francesco

A. Riccò e S. Arcidiacono

L' ERUZIONE DELL' ETNA DEL 1892

Parte II.

DIARIO DELL' ERUZIONE

raccolto e compilato

da S. ARCIDIACONO (1)

La località dove scoppiò l'eruzione del 1892, (Tav. I e Tav. II fig. 1) era costituita da un vasto piano fortemente inclinato verso Sud, con la pendenza media del 20 %, ed è limitata a Nord dal grandioso cratere avventizio della *Montagnola*, a NNE dai crateri detti M.ti *Calcarazzi*, a Sud da M.te *Nero*; si trova compresa fra l'altitudine di m. 1750 sul mare (base del cratere Nord di M.te *Nero*) e m. 2050 (base della *Montagnola*) con una lunghezza, da mezzogiorno a tramontana, di circa m. 1500.

L'apparecchio eruttivo si stabilì sulla estesa frattura radiale

(1) Le notizie che noi pubblichiamo in questo diario dell'eruzione etnea del 1892, in parte furono personalmente da noi stessi raccolte sui luoghi, in parte ci pervennero dal custode dell'Osservatorio Etneo, Antonio Galvagno, il quale, ad una perfetta conoscenza della topografia del vulcano, accoppia anche una grande operosità ed un prudente coraggio; altre ci furono comunicate dal sig. Cristofaro Montesanto, Capo delle Guide Etnee; altre in fine le avemmo dal Club Alpino, sezione di Catania. Inoltre, uno di noi (Prof. Riccò) faceva giornalmente dei disegni del teatro eruttivo col grande refrattore o col cannocchiale Browning, disegni che in certo qual modo servivano di verifica e complemento alle notizie pervenuteci dal Galvagno, dal Montesanto e da altri; l'altro (Ing. Arcidiacono) teneva una esatta cronaca dei fenomeni che mano mano presentava il vulcano, e specialmente il cratere centrale, durante la sua eruzione. Buona parte di queste notizie figurano nei rapporti quotidiani che uno di noi (prof. Riccò) mandava alle Autorità ed alla Stampa; anche questi rapporti sono stati utilizzati nel presente diario. Infine abbiamo pure attinte notizie dalle importanti pubblicazioni che in quel tempo comparvero per parte dei professori Bartoli, Mercalli, Chaix, Aloi, ecc.

manifestatasi dopo un imponente periodo geodinamico, durato dal 20 al 22 marzo del 1883, e sulla quale pure ebbe luogo, ma ad un livello più basso, (m. 1450 sul mare) quello del 1886.

Nella suddetta località, in un terreno profondamente sconvolto da forti terremoti, si manifestò un complicato sistema di fenditure nelle quali, di poi, s' innalzò la imponente serie di crateri avventizii, denominati M.ti Silvestri.

Passiamo intanto alla esposizione del diario di questa lunga e formidabile eruzione etnea.

Luglio

8 *Luglio* — Al mattino il cratere centrale dell' Etna è calmo e rimane in questo stato per tutta la giornata; verso le $18^h.50^m$ il sig. Raffo, assistente del professore di fisica della R. Università, A. Bartoli, mentre si trovava alla *Casa del Bosco*, (1) per eseguire delle misure sulla radiazione solare, comincia ad avvertire delle forti scosse di terremoto, le quali si succedono l'una all' altra a brevissimi intervalli di tempo, e con tale crescendo nella intensità, da incutere spavento nell' animo delle poche persone che ivi si trovavano. Le scosse di terremoto, spesse volte, sono accompagnate da cupi rombi; il suolo trema continuamente e molti avvertono anche quel generale perturbamento dell'organismo che si prova sopra una nave con mare agitato; anche a S. Venerina nel pomeriggio si nota un continuo tremito del suolo, il quale di tanto in tanto assume la intensità di vere scosse di terremoto, abbastanza sensibili. Alcuni mandriani che si trovavano nelle vicinanze della *Casa del Bosco*, e proprio su quella zona di terreno, ove poco dopo scoppiò l' eruzione, sorpresi da quegli straordinarii fenomeni tellurici, presaghi di ciò che fra non molto doveva avvenire, raccolsero il gregge e precipitosamente fuggirono.

---

(1) La *Casa del Bosco*, trovasi a poca distanza dal teatro dell'eruzione, circa Km. 2,5, ad un' altezza sul mare di m. 1138, sul versante meridionale dell' Etna.

I movimenti del suolo quantunque forti, si limitano entro una zona relativamente ristretta di terreno, giacente nelle immediate vicinanze dei luoghi direttamente minacciati: infatti neppure i tromometri dell' Osservatorio di Catania dànno il menomo segno di agitazione nel breve periodo sismico che precedette la scoppio dell' eruzione. I centri abitati che maggiormente ne risentono gli effetti, con più o meno gravi lesioni ai fabbricati, sono: Ragalna, Zafferana Etnea e Trecastagne, distanti dal centro eruttivo il primo ed il secondo Km. 9, il terzo Km. 12: Riposto, Linguaglossa, Randazzo, Bronte, Nicolosi e Mineo, sono scosse meno fortemente, e tranne un po' di spavento nelle rispettive popolazioni, non soffrono alcuna seria conseguenza: Mascalucia, Viagrande, Biancavilla ecc. sono agitate leggermente dalle onde sismiche morenti, sensibili parzialmente alle persone.

Così vanno le cose fino alle $22^h.30^m$; a quest' ora improvvisamente s' innalza dal sommo cratere etneo un' imponente colonna di fumo grigio, denso, la quale spingendosi ad una smisurata altezza, ben presto prende la forma caratteristica del *pino eruttivo;* subito nella sua grandiosa massa, cominciano a guizzare lampi e a rumoreggiare tuoni: si è evidentemente dinanzi ad un insieme di fenomeni tipici, costituenti i prodromi di una grande eruzione; e comincia di già a svolgersi rapidamente la prima fase, la fase *pliniana* o di *esplosione*, di uno dei più importanti incendii del nostro formidabile vulcano.

Poco dopo questa esplosione, si ha una tenue pioggia di cenere alla *Casa del Bosco*, nelle contrade di M.te Milia, e perfino a Catania, ove la dimane se ne raccoglie una discreta quantità sulla terrazza dell' Osservatorio.

In concomitanza della predetta esplosione del cratere centrale etneo, a Biancavilla viene indicata dagli avvisatori sismici Galli-Brassart una forte scossa di terremoto ondulatorio-sussultorio, in direzione N-S, avvertita generalmente dalla popolazione con qualche spavento; a Nicolosi, un po' più tardi, a circa $23^h.45^m$ è notata da pochissime persone, che si trovano sveglie,

e allo stato di perfetta quiete, un leggero movimento del suolo, che produce scricchiolìo agli infissi ed alle impalcature e qualche scuotimento ai letti; a $23^h,52^m$ anche Mineo è appena agitata da leggerissimo movimento sussultorio, indicato solamente da un sismoscopio a doppia spirale.

Il sig. Raffo, verso la mezzanotte comincia ad avvertire odore di anidride solforosa e di altri composti di zolfo ed in pari tempo scorge sopra il cratere centrale una intensa luce rossa.

9 Luglio — All'alba si scorge la cima dell'Etna avvolta in denso fumo; questo, alle 8^h, si fa rado ed è trasportato dal vento verso ponente. Frattanto alla *Casa del Bosco*, e sue adiacenze, le scosse di terremoto persistono ancora forti e continue; a 10^h circa, il predetto sig. Raffo, scorge ben distinte alla base di M.te Frumento due fumarole che prima non esistevano; finalmente a $1^h, 15^m, 20^s$ si sente una forte detonazione e nello stesso tempo, fra la base meridionale della *Montagnola* e M.te Nero, si squarcia il suolo e si apre una bocca dalla quale viene lanciata in aria con estrema violenza una enorme quantità di pietre: dopo pochi istanti l'apertura s'ingrandisce considerevolmente e si fa più poderoso e nudrito il getto di proiettili; dopo 5 minuti primi, si apre un'altra bocca, e poi, nell'intervallo di due ore, altre sei: in tutto si formano otto voragini. In quel tempo spirava un vento moderato di ponente e tutto il fumo bianco che veniva fuori dalla squarciatura del suolo è trasportato verso levante, cosicchè l'apparecchio eruttivo, visto dalla *Casa del Bosco*, si presenta netto e ben distinto, potendosene contare le bocche e valutarne l'importanza.

Dall'Osservatorio di Catania in quell'ora si vede una considerevole massa di fumo grigio che s'innalza sino all'altezza di circa m. 600 e si odono pure forti e continui rombi. A circa $14^h, 32^m$ si vede sorgere un'altra colonna di fumo da un punto posto a levante, in basso della serie di crateri poco prima comparsi, ad una distanza di circa m. 200: questo nuovo centro

eruttivo aumenta rapidamente di attività, di tal che a $15^h, 55^m$ supera già tutti gli altri. Il fumo che ne viene fuori è di tinta grigia rossastra e si dirige per breve tratto verso levante, poi innalzandosi nell'atmosfera, si volge in direzione contraria, verso ovest.

A $17^h, 30^m$, due ore prima del tramonto, il sole dà una luce rossa intensa: dirigendo lo spettroscopio al disco si osservano forti le righe d'assorbimento del vapore acqueo.

La serie delle 8 voragini (Fig. 2 Tav. II) comparse all'inizio dell'eruzione su di una frattura secondaria diretta presso a poco N.NE—S.SW, cede dunque il posto ad un'altra serie di bocche comparse dopo la precedente, allineate, sopra un'altra frattura, presso a poco diretta N—S, divergente perciò verso sud dalla prima, fino ad una distanza di circa m. 250. All'aprirsi di questa seconda frattura a $14^h,32^m$ ha luogo una fortissima scossa di terremoto, la quale agita tutta la gran massa montuosa del vulcano, producendo qualche lesione nei fabbricati della regione circumetnea. Nell'Osservatorio di Catania da $1^h.16^m$ a $15^h, 24^m$ di questo giorno sono registrate dagli apparecchi sismici ben 11 scosse di terremoto, tutte leggerissime, non avvertite dalle persone.

Stabilitosi l'apparato eruttivo, aperta cioè una diretta comunicazione tra l'interno della crosta terrestre con l'esterno, e quindi uno sfogo alla tensione dei fluidi endoterrestri, la estrema agitazione del suolo va rapidamente calmandosi; le scosse divengono meno frequenti e meno forti; ed esse rimangono solamente sensibili nelle immediate adiacenze del teatro eruttivo; crescono però in numero ed intensità i boati, tanto che, verso sera sembra di assistere ad un continuo e ben nudrito cannoneggiamento fatto con grossi pezzi di artiglieria.

Dalle bocche aperte sulla frattura occidentale ben presto comincia a fluire una corrente di lava incandescente della larghezza di m. 20 e dello spessore di m. 2 a 5, la quale, verso sera, con una rapida corsa, si dirige verso la base orientale di

M.^{te} Faggi. La comparsa però della seconda frattura verso est, fa cessare quasi immediatamente l'attività di quella ad ovest: mentre dalle bocche stabilitesi sulla frattura orientale comincia a venire fuori un vero fiume di lava infuocata: il quale, trovando subito sul suo cammino l'insuperabile ostacolo del grandioso apparato eruttivo di M.^{te} Nero, si divide in due poderose correnti: una occidentale, l'altra orientale, le quali, per la fortissima pendenza del terreno, percorrono in breve spazio di tempo un lunghissimo cammino, colla velocità perfino di m. 300 all'ora.

Alla sera del 9 luglio, osservato l'apparecchio eruttivo col grande refrattore dell'Osservatorio di Catania, presenta un magnifico spettacolo: si osservano ben distinte quattro voragini, una delle quali comincia già a formare attorno a sè un cono slabbrato verso sud, lanciando a grandi altezze un poderoso getto di materiale frammentizio infuocato, costituito da brandelli di lava, bombe, scorie, sabbia e cenere, che cadendo in gran parte sui fianchi del nascente cono, formano ad esso un mantello di fuoco—Un po' più in basso, verso sud, trovasi un'altra bocca, meno ampia e meno attiva della precedente, senza nessun indizio di cono attorno, più sotto ancora, e mentre già si stava osservando quell'imponente spettacolo di un apparato eruttivo in via di formazione, si spalanca un'altra voragine, dalla quale subito viene fuori una grande colata di lava che si dirige a levante di M.^{te} Nero.

Verso ponente si osserva ancora una sottile striscia di fuoco, la quale in alto mette capo ad un centro ancora incandescente: è la voragine più meridionale comparsa in sul principio dell'eruzione, sulla frattura di ponente, e da cui ha origine la piccola corrente di lava che andò poi a fermarsi alla base di M.^{te} Faggi.

Il grosso della immane corrente di lava scorre verso le basse regioni, divisa in due ampie colate che cingono a destra e a sinistra M.^{te} Nero, formando verso le $21^h.45^m$ come due grandiose cascate di fuoco, che bruciano e distruggono tutto quanto si para dinanzi al loro precipitoso cammino.

È difficile, per non dire impossibile, seguire il rapido avvicendarsi di tutti quei fenomeni che costituiscono la formazione di un apparato eruttivo — Lo insieme di quella scena meravigliosa dà l'aspetto di un vasto campo in fiamme, dominato in alto da colonne poderose di materiali incandescenti che danno l'illusione di grandiosi fuochi d'artifizio, in mezzo ai quali si disegna netto il profilo di M.te Nero con la sua cima acuminata, che va a proiettarsi proprio sulla località in fiamme, dove si sta formando l'apparecchio eruttivo.

Nella stessa sera, uno di noi (Prof. A. Riccò) ritenendo probabile che la lava, per la sua alta temperatura potesse trascinare con sè metalli allo stato di vapore, dirige il cannocchiale munito di uno spettroscopio a visione diretta per tentare l'analisi spettrale dei fuochi dell'eruzione; ma sullo spettro non si vede che la traccia della riga lucida del sodio, cosa del resto facile a comprendersi, ove si consideri l'abbondanza dei vapori di sodio nelle eruzioni vulcaniche.

Lo spettro luminoso delle fiammate della bocca più attiva ha il rosso vivo, il giallo ed il verde di mediocre intensità, il bleu pallido, il violetto mancante; la sua estensione verso il violetto cambia a seconda del grado di ignescenza e del color rosso più o meno vivo della fiamma della bocca in eruzione—La scarsità dei raggi più rifrangibili ci indica una temperatura non tanto elevata per produrre la volatilizzazione di altri metalli oltre il sodio; il che può spiegare l'assenza delle relative righe lucide nello spettro osservato.

Nel giorno 9, dal R. Servizio geodinamico si hanno moltissime notizie di movimenti del suolo, i quali sotto forma di tremiti leggeri appena percepiti dall'uomo, come pure sotto forma di forti terremoti, alcuni dei quali raggiungono il grado VI della scala sismica De-Rossi-Forel, tengono in grande agitazione tutta la gran massa montuosa dell'Etna — Sarebbe cosa troppo lunga il volere riportare in questo diario la lista di tutte le scosse con le relative ore, e caratteristiche; in ultimo sarà dato uno

specchio di tutti i fenomeni geodinamici, e così si potrà avere un' idea abbastanza esatta dello stato di convulsione in cui si trovava il suolo in quei momenti, quando già stava per iniziarsi una grande eruzione.

La scossa più estesa e più forte e che ci rappresenta lo sforzo supremo del vulcano per aprire un varco alle esuberanti forze accumulate dentro le sue viscere, è quella delle 14^h, 32^m, la quale, oltre a scuotere dalla cima alla base tutta la gran massa etnea, produce anche delle lesioni agli edificii di alcuni centri abitati, come Zafferana Etnea, Giarre, Trecastagne, Ragalna ecc.

10 Luglio — Alle ore 10 la prima colata di lava si è già arrestata a levante di M. Faggi, a m. 700 da *Casa del Bosco*, dopo un percorso di 2 $^1/_2$ Km.; e lascia all'origine un profondo canale formato dalle sue morene laterali.

Prevalsa definitivamente la frattura orientale su quella di ponente, come sfogo alla irrompente forza sotterranea, cominciano attorno alle numerose voragini apertesi su di essa, ad innalzarsi tre eminenze, embrioni di quei coni eruttivi che ad eruzione finita dovevano costituire una imponente serie di monti (Fig. 1, tav. III), i quali sono stati indicati con le lettere *A*, *B*, *C*, andando da nord a sud.

La prima, la più elevata a nord, comprende ben 4 bocche eruttive; lancia con grande violenza fino all' altezza di m. 300 fumo denso nero, brandelli di lava incandescente, bombe di ogni dimensione, ed enormi quantità di lapilli, sabbia e cenere da coprire fino a grandi distanze con ispesso strato, le asperità e le disuguaglianze del terreno circostante, costituito da antiche correnti di lava. La seconda delle eminenze abbraccia 3 bocche attivissime di eruzione, da cui vengono fuori notevoli colonne di materiale frammentario infuocato ed enormi masse di fumo nero denso; la terza, la più bassa verso sud, contiene una sola voragine: è sventrata e dalle sue viscere prorompe tumultuosamente del magma lavico per riversarsi in ampia corrente di fuoco

nelle sottoposte campagne: più giù ancora, si osservano numerose bocche di fuoco, sorgenti di poderose correnti di lava, che per il forte pendio del terreno, scendono rapidamente in basso.

Il ramo di lava a ponente, ad ore 11 circa, cioè dopo quasi 22 ore dal principio dell' eruzione eccentrica, è di già pervenuto alla base orientale di M.te Rinazzi, percorrendo quasi 5 Km. di cammino su di un terreno asprissimo a forte pendio, con una velocità media oraria di quasi m. 227, rasentando la base orientale di M.te Ardicazzi e M.te Concilio, e coprendo un lungo tratto della via mulattiera che da Nicolosi va all' Osservatorio Etneo, invadendo il territorio di Belpasso, e circondando con un mare di fuoco i M.ti Nero, Gemmellaro e Grosso.

Il ramo di levante, dopo di avere invaso i *dagalotti dei Cerri*, lambito la base orientale di M.te Pinitello e circondato M.te Ilici, investe dal lato di tramontana M.te Albano, ne supera quasi l'altezza, penetra in uno dei suoi crateri e si divide in due rami: l'occidentale, che si avanza verso Serra Pizzuta, l' orientale, che ingrossato da un altro ramo staccatosi dalla corrente di ponente e che si è fatta strada fra M.te Grosso e M.te Gemmellaro, accenna lontanamente al paese di Pedara; e dopo di avere raggiunto la collinetta di Cancrcia, si suddivide in altri due rami secondari di cui uno prosiegue alquanto in direzione di M.te Serra Pizzuta predetto, e l' altro va a riunirsi alla grande corrente di ponente.

L' attività eruttiva centrale in questo giorno è rappresentata da deboli a debolissime emanazioni di vapori bianchi dal sommo cratere.

Stabilito lo sfogo della forza interna eruttiva, i terremoti interessanti tutta la gran massa montuosa etnea e regioni adiacenti cessano; solo attorno all'apparecchio eruttivo persistono i tremiti continui del suolo piuttosto sensibili, prodotti dall'incalzare incessante dei fluidi interni in cerca di un' uscita; nella giornata si ha solo notizia di una leggerissima scossa di terremoto avvenuta a Paternò a 1h, 40m; in questa medesima loca-

lità, distante dall' apparecchio eruttivo circa Km. 18, si nota che il pendolino a spirale dell' avvisatore sismico Galli-Brassart per le scosse sussultorie, è in continua oscillazione per tremiti leggerissimi del suolo, insensibili all'uomo.

11 Luglio. — Notevole aumento nell' attività dell' apparecchio eruttivo, accompagnato da un risveglio dell'attività centrale, rappresentata da eruzioni di fumo bianco denso al sommo cratere, che raggiungono un massimo a pomeriggio inoltrato, verso le 19^h.

Nella sera, col grande refrattore dell' Osservatorio di Catania, si osserva una bocca di fuoco secondaria a ponente dello apparato eruttivo, in mediocre attività.

La corrente lavica occidentale, raggiunto alla base di M.te Rinazzi un terreno pianeggiante, rellenta la sua corsa, e nel suo cammino investe e distrugge un fiorente pometo, accennando ad una direzione intermedia fra Belpasso e Nicolosi. Ma la corrente è assai lontana dai predetti centri abitati, epperò non si ha da temere nessun pericolo della loro distruzione.

La corrente orientale, dopo di avere oltrepassato M.te Albano, perviene in contrada Gallinaro e continua a scendere sempre in direzione di M.te Serra Pizzuta, accennando ad incanalarsi nella gola chiusa tra i M.ti Serra Pizzuta predetto, S. Nicola e Monticelli a ponente, e Gervasi e Peloso a levante, allontanandosi così il pericolo per Nicolosi. Si calcola che questa corrente abbia una fronte di circa 500 m. e sia a 5 Km. dal centro abitato di Nicolosi; fortunatamente si stende su terreni nudi, rappresentati da lave antichissime, così che i danni sono minimi in confronto a quelli prodotti dalla corrente di ponente.

In questo giorno si hanno tre forti scosse di terremoto a Zafferana Etnea precedute da forti boati: la prima a 1^h, la seconda a $1^h, 30^m$, la terza $2^h, 45^m$; la popolazione spaventata abbandona le case, alcune delle quali rimangono leggermente lesionate. A 3^h si ha un' altra leggerissima scossa ondulatoria a Sambuca

Zabut in provincia di Girgenti; a 23^{h},11^{m} è scossa anche, piuttosto fortemente, Riposto e poco dopo, a 23^{h}, 30^{m} Sciacca in provincia di Girgenti, ove il terremoto è preceduto da forte boato, producendo movimento di mobili e panico generale nella popolazione. In quella città inoltre è notato in principio della scossa una forte perturbazione nella bussola dell' Ufficio telegrafico, che persiste sino a 5^{m} dopo del movimento tellurico; come pure un aumento di 2° nella temperatura delle stufe dei bagni termo-minerali sin dall' inizio dell' eruzione etnea; finalmente diciamo che a Sciacca, distante dal teatro eruttivo circa 170 Km., si odono distintamente i boati provenienti dall' eruzione etnea.

12 Luglio. — L' attività e l' energia dei fenomeni eruttivi accennano ad un continuo e notevole aumento: fortissime e frequenti esplosioni scuotono il suolo e l' aria, e nei paesi etnicoli si avvertono come spari lontani di grossi pezzi di artiglieria, la cui eco si propaga fino a Catania, lontana ben 23 Km. dall' apparato eruttivo; a Nicolosi le imposte delle case, le invetriate, sono fortemente scosse e tremano sotto l' impulso di potenti ondate d' aria provenienti dal luogo ove è scoppiata la eruzione laterale; nell' albergo Mazzaglia un orizzonte a mercurio, collocato da noi, è in continua agitazione.

L' apparato eruttivo presenta di già tre coni ben distinti, allineati in direzione NNE-SSW, dei quali quello a nord, *A*, il più elevato ed il più grande, comprende diverse voragini che tutte insieme con estrema violenza lanciano in aria sino all' altezza di circa 400 m. grosse colonne di fumo nero, denso misto a grandissima quantità di materiale frammentario incandescente; il secondo verso sud, *B*, di mole più modesta del precedente, abbraccia tre voragini, dalle quali vengono fuori solamente, in grosse e roteanti volute, enormi masse di fumo nero denso; il terzo *C*, il più piccolo, ed il più basso in posizione, presenta un solo centro eruttivo in attività e fa continue esplosioni, accompagnate da grandissima quantità di fumo e materiale incan-

descente: bombe, scorie, lapilli, sabbia, cenere; presenta il fianco meridionale squarciato da una larga e profonda intaccatura da cui sgorga in grandissima abbondanza della lava infuocata.

Nella zona di terreno compresa fra l'ultimo cono a sud *C* e la base settentrionale di M.te Nero, si aprono numerose le bocche di fuoco, che versano nelle sottoposte campagne torrenti di lava; fra esse bocche, due sembrano le più attive.

Delle due correnti in cui è diviso l'efflusso lavico da M.te Nero, quella di ponente sembra più nudrita e continua il suo corso per la contrada Rinazzi, ove giunge alle ore 3 1/2 all'altezza di M.te S. Leo, alle 15^h 1/2 invade il castagneto di Frustella. La velocità con cui procede questa corrente è relativamente piccola, però se non si estende longitudinalmente, si allarga trasversalmente.

La corrente di levante non si presenta tanto attiva: a nord di M.te Gemmellaro se ne stacca un braccio secondario, che va ad unirsi in contrada Rinazzi alla corrente di ponente, sovrapponendosi alle lave precedenti; la sua fronte in questo giorno è di già vicina a M.te Camercia.

Come fenomeni eruttivi centrali non abbiamo che deboli o debolissime emanazioni di vapori bianchi dal sommo cratere etneo.

Dal R. Servizio Geodinamico sono segnalati i seguenti terremoti: uno sensibile a Giarre a 4^h. 47^m sussultorio-ondulatorio, il quale fu anche indicato dall'avvisatore Galli-Brassart di Zafferana Etnea come ondulatorio NW-SE, non avvertito dalle persone; un altro nella stessa Zafferana Etnea, un po' più forte del precedente, avvertito da qualche persona a 6^h: entrambi accompagnati da rombi.

13 Luglio. — In questo giorno ha luogo una notevole diminuzione nella intensità dei fenomeni eruttivi: nelle ore antimeridiane i boati si sono fatti meno forti e più rari, nel pomeriggio rarissimi.

L'apparato eruttivo si presenta nelle sue linee generali e

caratteristiche con i soliti tre coni ed una particolarità nuova, cioè, il principio della formazione di un altro cono parassitario di secondaria importanza sull'orlo SSE dell'ultimo cratere a sud, *C*; cono secondario che noi fin da ora indicheremo con la lettera *D*. Il detto apparato dai numerosi centri di eruzione, compresi dai quattro crateri, lancia in aria fumo nero denso, misto sempre a grandissima quantità di materiale frammentario incandescente.

Sull'andamento delle correnti laviche abbiamo le seguenti notizie: quella di ponente, unitasi ieri alla centrale, staccatasi da quella di levante, a nord di M.te Gemmellaro, procede nel suo cammino ed ha di già oltrepassato M.te Rinazzi, distruggendo terreni ubertosi, investiti a frutteti; quella di levante ha oltrepassato M.te Guardiola e copre la contrada adiacente a M.te Camercia; entrambe procedono con velocità minore di quella che avevano nei giorni precedenti.

A questa transitoria ed apparente remissione dei fenomeni eruttivi, fa riscontro un notevole aumento dei fenomeni geodinamici, specialmente sul fianco di SW e su quello di Est dell'Etna.

Apre la serie dei terremoti una forte scossa sussultoria avvenuta a Biancavilla a $0^h. 25^m$ avvertita generalmente dalla popolazione con grandissimo panico; un altro movimento sussultorio leggerissimo è avvertito a Mineo a $1^h. 12^m$; poco dopo, cioè a circa le 2^h, scoppia una terza scossa, la quale agita fortemente Belpasso, Biancavilla, Paternò e Nicolosi: nella prima località il movimento del suolo è ondulatorio, in direzione NE-SW e raggiunge il grado V, nella seconda è sussultorio-ondulatorio SE-NW di grado IV, nella terza sussultorio-ondulatorio in direzione E-W di grado IV, nella quarta ondulatorio E-W di grado III. Un'ora dopo, cioè alle 3^h, si ha una semplice indicazione strumentale a Zafferana Etnea, consistente in una leggerissima scossa ondulatoria di I grado, in direzione NW-SE, la quale è seguita da altre due un po' più forti, cioè una a $3^h. 50$ ondulatoria N-S di grado II, l'altra a $5^h. 10^m$, pure ondulatoria

N-S di III grado. Poco dopo le 7^h scoppia un altro forte terremoto, il quale commuove in vario grado quasi tutti i versanti dell' Etna, tranne quello di NE: in fatti sono battuti Randazzo e Bronte in senso ondulatorio, in direzione S-N con l' intensità III: Adernò e Biancavilla con movimento sussultorio-ondulatorio in direzione S-N nella prima città e SE-NW nella seconda, con l' intensità IV; Paternò, Belpasso e Nicolosi con movimento sussultorio-ondulatorio, in direzione SW-NE con la intensità di V nella prima città, di IV nella seconda, di III nella terza; Mineo con moto sussultorio di III grado, Catania con moto ondulatorio leggerissimo in direzione NE-SW di I grado e Siracusa anche con un movimento leggerissimo ondulatorio di I grado; finalmente a $12^h, 35^m$ ha luogo un'ultima forte scossa a Paternò, sussultoria-ondulatoria, in direzione SW-NE di IV grado. Non occorre dire che, con l'eruzione in corso e con questa straordinaria agitazione del suolo, la densa popolazione che abita la bassa zona circumetnea è invasa da panico grandissimo.

Alla sera a Sciacca, verso le $22^h, 40^m$, il M.te Cronio, o S. Calogero, emette forti boati, e le fumarole delle *stufe* maggiore copia di vapori del solito; le acque termali aumentano alquanto di temperatura. Quantunque in quella contingenza non si siano avvertite delle scosse di terremoto, pure persiste il panico nella popolazione, suscitato dagli avvenimenti dei giorni scorsi.

Anche in questo giorno i fenomeni eruttivi centrali non hanno alcuna importanza; di fatti il sommo cratere etneo si mantiene sempre in calma assoluta.

14 Luglio — Oggi fortissima recrudescenza nell'andamento dell' eruzione; ricominciano frequenti e forti i boati; le voragini apertesi sulla frattura, orientale, racchiuse nei quattro nuovi crateri, sono entrate in vero orgasmo; fanno delle continue e poderose esplosioni, lanciando in aria fino a più di 300 m. di altezza

maestose colonne di fumo nero, denso, misto a grandissima quantità di materiale frammentario incandescente, il quale, o cade in gran parte come fitta pioggia di fuoco sui fianchi dei nuovi coni, accrescendone la mole e l' altezza, o viene ringoiato dalle voragini medesime, per essere nuovamente eruttato per successive esplosioni; nella notte, per di più, in quella ristretta zona di terreno posta a SSE dell'apparato eruttivo, si apre un' altra bocca di fuoco, accrescendosi così il numero delle sorgenti della lava incandescente.

La corrente di lava orientale, che accennava lontanamente Nicolosi, si riattiva straordinariamente, aumenta la sua velocità sino a m. 47 all' ora, e dopo di avere superato e coperto altre antiche correnti di lava, sta per raggiungere quella del 1886, volgendosi verso sud-est in direzione di M.[te] Nocilla.

Quella di levante, quasi sul punto di arrestarsi, con la nuova forte recrudescenza dei fenomeni eruttivi, si ravviva anch' essa e quantunque meno veloce nel suo corso della precedente, comincia di già a produrre serii danni, aumentando la preoccupazione di quei poveri terrazzani.

Neanche oggi il cratere centrale dà segno di vita; quasi estraneo a tutto quanto succede al di sotto di esso, ed a distanza relativamente breve, si mantiene tranquillo per tutta la giornata, esalando deboli a debolissime emanazioni vaporose bianche.

Il suolo anch' esso si mantiene tranquillo; infatti nessun terremoto è segnalato nella giornata dal R. Servizio Geodinamico.

15 Luglio — L' eruzione presenta delle alternative nella sua intensità: stamani, sin dalle prime ore, si nota una certa remissione dell' attività dell' apparato eruttivo; non così per le due correnti principali di lava. Quella di ponente continua a scendere devastando e distruggendo terreni coltivati nelle contrade adiacenti a M.[te] Nocilla, da essa, sul lato destro, si stacca un ramo

secondario in direzione di Borrello, il grosso della fiumana di fuoco, dopo di avere rasentato e superato la lava del 1886, prende la direzione di Nicolosi. Questi due centri abitati però, sia per la lontananza, sia per le accidentalità del terreno, non corrono alcun pericolo imminente.

La corrente di levante si mostra quasi stazionaria nel suo cammino, ma si allarga lateralmente.

Sull'imbrunire l'apparato eruttivo manda fuori delle enormi masse di fumo nero denso, che trasportato da vento di ponente, forma sul cielo un lungo ed esteso strato serpeggiante verso est. Il cratere centrale continua a rimanere in calma assoluta.

Neanche oggi si hanno notizie di scosse dal R. Servizio geodinamico.

16 Luglio — Continua dall'apparato eruttivo a venir fuori del fumo nero, denso in grandissima quantità: esso forma una estesa e lunga striscia grigia sul cielo azzurro, in direzione di scirocco; i boati si sono fatti rari e meno forti.

La deiezione lavica è attivissima, numerose bocche di fuoco compaiono e scompaiono in quella ristretta zona di terreno compresa fra l'ultimo cratere a sud, *D*, e la base settentrionale di M.te Nero e riversano sulle sottoposte regioni, in due poderose correnti, fiumane di materiale infuocato. Il braccio di lava, fluente vicino a M.te Guardiola, di già presso che fermo, ora riprende nuova vigoria e nel suo cammino distrugge terreni ubertosi, investiti a frutteti. Questo braccio di lava accenna a raggiungerne un altro che gli sta a sinistra, verso levante, e di conserva superare le lave del 1886, minacciando da lungi Nicolosi.

La corrente di levante anch'essa attinge nuova forza dalla crescente attività delle bocche di fuoco, e col ramo scendente a ponente di M.te Albano procede nel suo cammino con maggiore velocità che non nei giorni precedenti; invece il ramo che si stende a levante del predetto monte, resta quasi inerte.

Anche oggi l'attività centrale dell'Etna viene rappresen-

tata da deboli a debolissime emanazioni vaporosi al sommo cratere.

L'attività geodinamica anch'essa è quasi nulla, giacchè in tutto il giorno non si hanno che delle indicazioni appena strumentali a Siracusa, Mineo e Sciacca, rispettivamente a $3^h, 16^m$, $17^h, 19^m$ e $22^h, 18^m$.

Il M.te Cronio o S. Calogero, vicino Sciacca, nella notte fa sentire forti boati e l'attività delle fumarole nelle *stufe* e la temperatura delle acque termo-minerali, si mantengono relativamente elevate.

17 Luglio — Calma assoluta al cratere centrale; invece l'eruzione eccentrica procede attivissima con tendenza ad aumentare in intensità; ricominciano i boati, i quali crescono in frequenza e forza, specialmente nel pomeriggio.

I nuovi crateri emettono con la solita violenza enormi masse di fumo denso nero, frammisto a grandissima quantità di materiale frammentario incandescente, sabbia e cenere; le lave sgorgano copiosissime dalle numerose bocche di fuoco, sovrapponendosi a quelle già solidificate, ed anzi che fare avanzare le correnti principali ed i rami secondarii, le allargano lateralmente o le fanno aumentare in spessore.

Anche il suolo in questa giornata si mantiene in calma quasi assoluta; tranne di una indicazione sismoscopica avvenuta a Licata ad ore 17, nessun altro terremoto è segnalato dal R. Servizio Geodinamico.

18 Luglio — Continua la calma imperturbata al cratere centrale etneo; invece l'attività aumenta nell'apparato eruttivo: i boati sono così forti, da mandare in frantumi alcuni vetri delle finestre a Nicolosi, da farli tremare a Catania ed a Siracusa, distanti rispettivamente dal centro eruttivo km. 23 e 75; e da essere avvertiti come spari lontani di grossi pezzi di artiglieria a Noto, distante ben 95 km.

I nuovi crateri lanciano in aria con grandissima energia poderose colonne di fumo nero densissimo, misto a brandelli di lava, bombe, lapilli, sabbia e cenere, che ricadendo in fitta pioggia sull'apparato eruttivo, danno l'idea di un magnifico ed imponente fuoco d'artifizio; la cenere finissima è trasportata dalle alte correnti atmosferiche fino a Giarre, Riposto ed al mare.

Le correnti laviche principali con le diramazioni secondarie si rianimano tutte, incalzate dal nuovo ed abbondante afflusso di lava, pervenuto già dalle bocche alle testate estreme; dovendo però queste lave superare quelle precedentemente venute fuori e di già solidificate, si riversano, lateralmente ed estendono le colate ai fianchi più che alle fronti.

Neanche oggi si hanno notizie di terremoti.

19 Luglio — Nelle prime ore del giorno si nota una sensibile diminuzione nell'attività dei crateri e delle bocche di fuoco; i boati si fanno meno frequenti e meno forti; coll'inoltrarsi del giorno tale diminuzione si accentua ancora di più; ma nel pomeriggio hanno principio notevoli eruzioni di fumo bianco al sommo cratere etneo, le quali sono seguite, a breve distanza, da altre eruzioni energiche di fumo nero denso dai nuovi crateri, fumo che in lungo strato si estende smisuratamente verso levante; a Nicolosi si ha pioggia di sabbia e cenere.

Le diverse colate di lava più che avanzarsi, si estendono lateralmente; quella di ponente che distrugge il vigneto di un certo Gregorio, si avanza in questo giorno con una velocità media di m. 1 all'ora, con una fronte di circa m. 70 ed uno spessore di m. 5,00; quella di levante invece, si è quasi arrestata nel suo cammino. Verso sera si ha una energica ripresa nei fenomeni eruttivi.

Nella giornata è solo segnalata una leggerissima scossa di terremoto avvenuta a Noto a $7^h,47^m$, ma appena avvertita da poche persone che si trovavano allo stato di quiete.

20 Luglio — La ripresa dell'energia eruttiva iniziatasi ieri sera, non solo persiste, ma si accentua ancora di più col procedere del tempo — I crateri *A*, *B* e *C* (Fig. 1 tav. II) lanciano con estrema violenza fumo denso nero, misto a cenere, sabbia, lapilli, grosse bombe, alcune delle quali, specialmente quelle cacciate fuori dal cratere *B*, raggiungono una altezza di circa metri 300; in vicinanza dei crateri la terra trema sotto i piedi: i boati però sono meno forti del giorno precedente. Un nuovo ed abbondante efflusso di lava forma due importanti colate che scorrono sui due fianchi, ovest ed est, di M.^{te} Grosso: la prima, oltrepassato questo monte, si dirige su M.^{te} Guardiola scorrendo con grande velocità sulle lave già solidificate, aumentandone considerevolmente lo spessore, con una fronte di circa metri 200: la seconda, anch'essa dotata di una notevole velocità, invade il campo delle lave del 1886 ed è giunta al *Dagalotto di Ascino*, con una fronte di quasi 400 m.

Nel pomeriggio, verso le ore 15, si ha una imponente manifestazione eruttiva ai nuovi crateri, con forti e frequenti boati, grosse ed alte colonne di fumo denso nero; dopo un'ora e mezzo, cioè alle $16^h, 30^m$, tutto ritorna allo stato di prima delle 15^h. A Nicolosi anche quest'oggi si ha persistente la pioggia di sabbia e cenere.

Calma completa al cratere centrale per tutta la giornata.

Nessuna scossa di terremoto è oggi segnalata dal Servizio Geodinamico.

21 Luglio — La fase di deiezione lavica si svolge in tutta la sua potenza; le bocche di fuoco si mostrano straordinariamente attive e riversano alla superficie del suolo fiumane incandescenti, che minacciose si avanzano sulle lave già solidificate, per raggiungerne le fronti. I nuovi coni anch'essi sono animati di intensa energia e lanciano in aria colonne di fumo denso misto a brandelli di lava, bombe, lapilli, sabbia e cenere, di cui la maggior parte, specialmente il materiale più grosso, cade in

titta pioggia di fuoco attorno alle voragini, aumentando la mole e l'altezza dei coni che le abbracciano, i quali di già hanno raggiunto una notevole altezza. Il fumo che viene fuori dall'apparato eruttivo forma sul cielo azzurro uno esteso e lungo strato verso est, diviso in due zone: una alta grigia, l'altra bassa bianca e ciò per la diversità della tinta delle sostanze gassose emesse dallo apparato eruttivo medesimo. A Nicolosi continua la pioggia di sabbia finissima.

Le lave venute fuori copiosissime dalle numerose bocche di fuoco si sono divise al solito in due correnti: una di ponente; l'altra di levante; questa rifacendo la via delle prime colate, minacciosa arriva all'altezza di M.te Pinitello, sovrapponendosi alle precedenti già solidificate; quella, di molto riattivata, si è divisa in parecchi rami secondarii, dei quali i principali sono quelli che scorrono a levante e ponente di M.te Guardiola; il quale ultimo ha di già tagliato la via che conduce a Nicolosi nella regione S. Leo.

Continua la calma al cratere centrale, nè il suolo accenna a movimenti di sorta.

22 Luglio — Nella giornata l'eruzione continua presso a poco nelle medesime condizioni del giorno precedente, cioè con grande energia ed attività.

La corrente di ponente si avanza sempre minacciosa, scorrendo in parte sulle lave del 1886 ed in parte alimentando il ramo secondario che scende ad ovest di M.te Guardiola, questo ramo continua ad invadere la mulattiera nella contrada S. Leo. I boati si sono fatti meno rari e meno forti. Verso sera si nota una sensibile diminuzione nell'attività eruttiva.

Il cratere centrale rimane avvolto dalle nubi per tutta la giornata.

Nessun terremoto è segnalato dal R. Servizio Geodinamico.

23 Luglio. — La diminuzione nell'intensità eruttiva notata

ieri sera, oggi si è accentuata ancora di più; i boati sono di molto diminuiti sia in numero che in forza; solo nel pomeriggio se ne è inteso qualcuno a Catania, ma debolissimo. Dei quattro coni, l' ultimo a sud *D* rimane attivo, gli altri si mostrano quasi inerti, non eruttando più materiali solidi incandescenti. Sebbene meno copiosa, pure persiste a Nicolosi la pioggia di finissima sabbia.

Verso levante le lave procedono nel loro cammino con attività maggiore di quella dei giorni precedenti, però senza arrecare danni; a ponente la corrente principale, vicino M.te S. Leo si divide in due rami, uno dei quali, quello ad est, superando le lave del 1886, si dirige verso M.te Serra Pizzuta; l'altro si è fermato a causa di grossi cumuli di sabbia eruttiva ammucchiata dal vento sul suo cammino.

Il cratere centrale anche quest' oggi rimane occultato dalle nubi.

Nessun terremoto è segnalato dal R. Servizio Geodinamico.

24 Luglio. — Continua ancora la diminuzione nella intensità dei fenomeni eruttivi; i boati son cessati; i nuovi coni, quasi spossati, eruttano a lunghi intervalli di tempo poco materiale solido, grosso ed a piccola altezza; invece vien fuori da essi sabbia e cenere, che cadono copiose a Nicolosi, molto attenuate a Catania; di fronte a questa remissione dei fenomeni eruttivi eccentrici, abbiamo un risveglio del cratere centrale, il quale oggi si mostra sormontato da un folto pennacchio di fumo bianco.

Il braccio di lava di M.te Nocilla si avanza lentamente, quello che accenna lontanamente Borrello, procede più speditamente, distruggendo floridi vigneti e terreni coltivati ad altre piante fruttifere.

Il prof. Bucca trova che la velocità delle lave che sgorgano da uno dei crateri più bassi, probabilmente il *C*, ha la velocità di m. 90 all'ora e su quelle che scaturiscono dall' altro vicino,

probabilmente il *D.* galleggiano grossi blocchi di lava già solidificata.

Ad ore 19 circa, si ha una sensibile pioggia di cenere a Catania: inoltre al tramonto si vede attorno al sole un debole anello nebbioso, simile a quello che si vedeva nel 1884 dopo la formidabile eruzione del Krakatoa.

Oggi nessuna scossa di terremoto venne segnalata dal R. Servizio Geodinamico.

25 Luglio. — Nella notte fra il 24 ed il 25 ha luogo un notevole aumento nell' attività dell' eruzione. Dei nuovi coni, quello a sud, *D*, è ancora in attività, lanciando in aria notevoli quantità di materiale frammentario: bombe, lapilli, sabbia, cenere ecc.; i rombi si fanno rari e deboli, al mattino, più frequenti verso sera. L' efflusso lavico continua energico ed abbondantissimo dalle numerose bocche di fuoco; attorno M.te Grosso si osservano degli enormi cumuli di materiali incandescenti; nella giornata pioggia di sabbia a Nicolosi e di finissima cenere a Catania.

Il braccio di lava di ponente, vicino S. Leo procede lentamente nel suo cammino distruggendo floridi vigneti, quello più alto ad occidente di M.te Nero, venuto fuori negli scorsi giorni, si è di già arrestato.

Al tramonto si osservano traccie di anello di diffrazione attorno al sole.

Nessuna osservazione si può fare sull' attività centrale dell' Etna, giacchè per tutta la giornata il sommo cratere si mantiene avvolto nelle nubi.

In questa giornata si hanno solamente due scossette strumentali: la prima a Mineo a $15^h, 17^m$, sussultoria, accompagnata con forte movimento tromometrico; la seconda a Biancavilla a $16^h, 30^m$ anch' essa sussultoria.

26 Luglio. — Continua in questo giorno l' aumento della attività dell' eruzione iniziatosi ieri sera; i rombi si sono fatti così forti, da fare tremare le imposte fino a Catania.

Il cono *B*, più dell'usato, lancia in aria fino all'altezza di circa m. 200, brandelli di lava incandescente e grosse bombe: il fumo denso nero che si solleva da tutto l' apparecchio eruttivo è notevolmente aumentato.

Le lave in alto sembrano diminuite, in basso notevolmente aumentate, specialmente attorno a M.te Grosso, ove scorrono con una velocità di 15 a 20 metri all' ora: di fronte a questa nuova recrudescenza della eruzione, il cratere centrale continua a rimanere in calma assoluta.

Nessun terremoto è segnalato nella giornata.

27 Luglio — Continua l' aumento nella energia ed intensità dell' eruzione, tanto da raggiungere quasi la violenza dei primi giorni: i nuovi coni si sono rianimati e lanciano a grandi altezze enormi masse di fumo nero denso, che spinto da un venticello settentrionale copre in gran parte il teatro eruttivo, e materiale frammentario di ogni forma e dimensione: dalle grosse bombe e brandelli di lava, alla cenere finissima trasportata a grande distanza fino a Catania, dalle alte correnti atmosferiche; i boati si sono fatti ancora più frequenti e forti.

L' efflusso lavico straordinariamente aumentato ingrossa le diverse correnti vicine all' apparato eruttivo, specialmente a levante di M.te Gemmellaro ed a ponente di M.te Grosso; in basso le fronti dei diversi rami si avanzano lentamente, ma con evidente tendenza all' aumento della velocità; il braccio di M.te Guardiola anch' esso si risveglia e procede sempre in direzione di M.te Serra Pizzuta. A ponente di detto monte si stacca ancora un altro ramo secondario, dirigendosi verso M.te Nocilla con una velocità di m. 2,5 all' ora e arrivando a circa Km. 1 1/2 dall' abitato di Nicolosi.

Verso ponente le lave sono di già entrate nel territorio di Belpasso ed invadono, distruggendoli, terreni investiti a vigne e frutteti.

Il cratere centrale rimane indifferente a questo notevole risveglio eruttivo eccentrico.

Nessun terremoto oggi è segnalato dal R. Servizio Geodinamico.

28 Luglio — In questo giorno l'andamento della eruzione presenta presso a poco la medesima violenza di ieri; i boati continuano fin quasi a mezzogiorno, forti e frequenti; si fanno rari e leggeri nel pomeriggio. Le lave incandescenti si estendono notevolmente fin sotto M.te Gemmellaro, sovrapponendosi alle precedenti già solidificate, aumentandone enormemente lo spessore.

La corrente di lava che prima scorreva ad ovest di M.te Grosso, il giorno 28 si trova inerte; l'altra che era di già arrivata a ponente di M.te Guardiola, si è riunita al ramo occidentale, ravvivandone il corso e tagliando in due punti la via mulattiera in contrada S. Leo. Il grosso della corrente di ponente con le sue ramificazioni continua lentamente il suo corso, devastando floridi vigneti.

Verso sera si osserva, come al solito, il teatro eruttivo col grande refrattore dell'Osservatorio di Catania e si nota un sensibile aumento nella intensità dell'eruzione. Si scorgono tre crateri attivissimi che lanciano continuamente in aria bombe e lapilli infuocati. A questo continuo e graduale aumento della intensità eruttiva, il cratere centrale risponde con una calma assoluta.

Anche il suolo si mantiene calmo: giacchè nessun terremoto è segnalato nella giornata dal R. Servizio Geodinamico.

29 Luglio — Continua a svolgersi con molta energia la fase di deiezione lavica all'Etna; anche oggi i tre coni *A*, *B* e *C* lanciano in aria molto materiale frammentario grosso e minuto: i due primi in colonne verticali, il terzo con getto inclinato verso ponente, proiettando il materiale a circa m. 200 di distanza; i boati sono quasi cessati; la pioggia di cenere a

Nicolosi cessa pure, avendo girato il vento da nord a nord-est trasportandola in direzione di libeccio. Le diverse correnti laviche, con tutte le secondarie ramificazioni, alle loro estreme testate sembrano quasi ferme, o procedono lentissimamente, più per un distendimento del materiale non ancora intieramente solidificato che per nuovo arrivo di materiale fluido incandescente.

Continua la calma imperturbata del cratere centrale e del suolo.

30 Luglio — Oggi il cratere centrale si mostra straordinariamente agitato con un folto pennacchio di fumo bianco alla sua sommità; nella notte si sono intesi dei boati di mediocre intensità che poi aumentano in forza con l'inoltrarsi del giorno.

Energica ripresa nell'andamento dell'eruzione eccentrica: i tre crateri *A*, *B* e *C* eruttano con molta violenza notevoli masse di fumo denso, nero, mescolato a molto materiale frammentario; alcune bombe lanciate dal cratere *B* arrivano all'altezza di circa m. 300.

Le lave incandescenti si mostrano notevolmente aumentate, specialmente attorno a M.te Grosso; quelle che scorrono a ponente di esso si dirigono su M.te Guardiola, procedendo con grande velocità sulle lave precedenti già solidificate; quelle che scendono a levante di M.te Grosso, si fanno strada, camminando pure velocemente, sulle lave del 1886, ed hanno raggiunto il *dagalotto delle Querce*, con una fronte di presso che m. 400.

Neanche oggi si hanno notizie di terremoti.

31 Luglio — Sin dalle prime ore del giorno si nota una considerevole diminuzione nell'energia dei fenomeni eruttivi; il cratere centrale, al solito, è in calma assoluta, i rombi sono quasi intieramente cessati, i nuovi crateri dell'apparato eruttivo mandano fuori poco materiale solido incandescente e grandi masse di fumo: ma non più grigio, bensì bianco, il quale in alto, con l'atmosfera calma, si compone in nubi; le bocche di fuoco an-

ch' esse hanno smesso alquanto della loro energia, ed il materiale fluido incandescente da esse versato è notevolmente diminuito.

Si nota una diminuzione generale delle lave incandescenti nelle regioni alte del teatro eruttivo, eccetto a ponente di M.te Grosso, ove ancora si osservano estese plaghe di terreno ricoperto da un manto di fuoco.

Anche oggi si ha calma nel suolo; nessun terremoto viene segnalato all' Osservatorio di Catania.

Agosto.

1 Agosto — La fase di notevole decrescenza nei fenomeni esplosivi della eruzione iniziatasi ieri, continua oggi: i boati sono quasi del tutto cessati; ai nuovi crateri sono finite le poderose eruzioni di alte e grosse colonne di fumo nero denso: invece si sollevano da essi grandi masse di vapori, che in alto prendono la forma di bianchi cumuli; la fase di deiezione lavica però continua attivissima e la maggior parte del materiale incandescente si accumula attorno M.te Grosso; nel pomeriggio si manifestano notevoli eruzioni di fumo bianco al cratere centrale, da formare un folto pennacchio alla sua sommità.

Oggi ha luogo un certo risveglio geodinamico rappresentato da un forte terremoto avvenuto alle 2^h 25^m e che ha fatto tremare Catania, Nicolosi, Trecastagne, Zafferana Etnea, Santa Venerina, Giarre, Linguaglossa, Randazzo, Bronte ecc.

2 Agosto — Continuano al cratere centrale le eruzioni di fumo bianco, incominciate nel pomeriggio di ieri; dall'apparato eruttivo si sollevano ancora masse considerevoli di vapori non più grigi, ma anch' essi bianchi.

La deiezione lavica prosegue con molta energia ed il campo di fuoco del teatro eruttivo si presenta alquanto più esteso

del giorno precedente — Le diverse testate delle numerose correnti si avanzano ancora, quantunque lentamente.

Il cono *A*, il più elevato, è slabbrato verso NW ed ivi presenta due voragini, delle quali l'inferiore in questo giorno getta fumo e lapilli con forte ed incessante strepito, la superiore, multipla, caccia fuori grandi masse di fumo. Il cono *B*, si presenta pure alquanto slabbrato a NW ed erutta fumo denso nero in grande quantità, senza materiale solido nè grosso, nè minuto. Il cono *C* ha squarciato profondamente il fianco meridionale, ed in quel sito presenta un baratro profondo, da cui sgorga copiosissima la lava in forma di cascata, trasformandosi poi in una vera corrente, che prende la via a levante di M.te Nero. Il quarto ed ultimo cono *D*, il più piccolo, è squarciato pure verso NW, e la lava fluente che ne esce trascina alla sua superficie grossi blocchi di materiale solidificato e va a riversarsi nella corrente che ha origine dal cono *C*. Questi due ultimi coni, cioè *C* e *D*, da ieri sono rientrati in grande attività, lanciando in aria numerose e grosse bombe.

Le lave incandescenti, che ad ogni nuova ripresa dell'attività eruttiva vengono fuori, non arrivano a raggiungere le estreme testate delle diverse correnti, e per lo più si arrestano per via, sovrapponendosi a quelle espulse precedentemente e già solidificate, aumentandone considerevolmente lo spessore; ed è veramente straordinario lo spessore raggiunto in tal maniera dal materiale lavico attorno M.te Grosso e nella depressione a NW di M.te Albano.

Alle ore 0, 30^m di stamane è avvertita all' Osservatorio Etneo una forte scossa di terremoto sussultorio.

Dal 3 all' 8 Agosto. — In questi 6 giorni i fenomeni eruttivi assumono una straordinaria energia, sempre crescente da un giorno all' altro; i nuovi coni si rianimano, e mentre prima lanciavano mediocre quantità di fumo grigio, senza materiali solidi frammentarii, ora, a poco a poco, le masse aeriformi au-

mentano notevolmente e sono accompagnate da brandelli di lava, bombe, lapilli ecc., incandescenti; i boati si sentono forti e frequenti a Nicolosi, deboli a Catania.

Le lave incandescenti, che sgorgano copiosissime dalle numerose bocche di fuoco, si riversano, ora a levante, ora a ponente di M.te Nero, portando nuovo contributo alle diverse correnti; però non raggiungono le estreme basse testate, ma si sovrappongono ai prodotti delle precedenti eruzioni, di già solidificati; difatti quasi tutte le estreme fronti della lave il giorno 3 sono ferme; si notano solo, come al solito, accumuli enormi di esse sul lato orientale di M.te Gemmellaro ed attorno a M.te Grosso. Il giorno 4 si nota ancora che al di sotto delle bocche di fuoco esistono dei grandi cumuli di materiali incandescenti: e a ponente del predetto M.te Grosso scende una corrente lavica tortuosa in direzione di M.te Serra Pizzuta; come pure la grande colata che scorre sul lato orientale di M.te Gemmellaro si è divisa in due rami.

Nel giorno 5 di notevole si osserva la corrente che scende dal ripido pendìo dei *dagalotti dei Cerri*, la quale ha una fronte di circa metri 400 ed è già arrivata alla base settentrionale di M.te Albano; la corrente del *dagalotto delle Querce* ha già invaso terreni coltivati, dirigendosi a ponente di M.te Serra Pizzuta, da cui dista circa 2 Km.

Il 6 la corrente del *dagalotto delle Quercie* si è già fermata, invece quella della *dagala d' Ascino* si avanza con la velocità di m. 2, 5 all' ora.

Il 7 la corrente lavica che maggiormente si mostra attiva è quella diretta verso M.te Serra Pizzuta, la quale seppellisce terreni coltivati; e quella che lambe la base orientale di M.te Gemmellaro; inoltre si osservano pure due nuove correnti laviche avanzarsi lentamente a ponente dei M.ti Ilici ed Albano, scorrendo sui prodotti eruttivi del 1886.

Riguardo all' attività del cratere centrale in questi sei giorni abbiamo: calma il 3, 5 e 6, notevoli eruzioni di fumo bianco

il 7; il 4 e l' 8 il sommo cratere etneo rimane avvolto in densa caligine.

Il suolo si mantiene in calma il 3, si agita fortemente il 4 all' Osservatorio Etneo a 3^h, 31^m, ove cadde parte di una volta finta; il 5 si segnala una leggerissima scossetta ondulatoria NNE-SSW da Cefalù a 17^h, 58^m; il 7 col vulcano in calma a 22^h, 32^m ha luogo una forte scossa di terremoto sussultorio a Stromboli, ove la popolazione con spavento, abbandona le case, passando la notte all' aperto.

9 Agosto — Continua energica la fase di deiezione; le lave cominciano a riversarsi per la maggior parte a S E dell' apparato eruttivo e vanno a nudrire la imponente corrente che scende dai *dagalotti dei Cerri*; dalle bocche di fuoco prende origine anche un' altra importante corrente che, sembra diretta sopra M.te Gemmellaro.

Il cratere centrale rimane per tutto il giorno avvolto in densa caligine.

Verso sera, sensibile risveglio della attività esplosiva dei nuovi coni; le notevoli masse di fumo grigio che da essi si sollevano, prendono la forma di grandiosi ed imponenti *pini* eruttivi.

Al tramonto il sole si mostra contornato da un' aureola in forma di ponte, di colore giallo rossastro, molto vivo.

Oggi non si ha alcun movimento del suolo.

10 Agosto — Il cratere centrale rimane coperto da densa caligine.

Sin dalle prime ore del giorno incominciano ad avvertirsi a Catania boati frequenti, ma deboli; dalla parte estrema superiore dell' apparato eruttivo si sollevano delle maestose colonne di fumo grigio che, svolgendosi in mille spire roteanti, assumono l' aspetto del *pino* eruttivo. La deiezione lavica continua attivissima, e la corrente dei *dagalotti dei Cerri* si avanza imponente, distruggendo dei magnifici castagneti di proprietà del sig. Auteri

di Pedara; le altre due, che scorrono a levante e ponente di M.te Albano, anch' esse producono dei serii danni, seppellendo terreni coltivati a frutteti.

Nel pomeriggio l' Etna è coperta da nubi, le quali ben presto si risolvono in un violento temporale con lampi, tuoni e pioggia.

Negli scorsi giorni si divulgò a Nicolosi la notizia che sotto M.te Pinitello si era aperta una nuova bocca di fuoco; la località indicata, distante circa Km. 3 dall' estremo inferiore dell'apparato eruttivo, fece nascere in molti il dubbio che si trattasse di qualche equivoco; difatti fu constatato in quella località la esistenza di una *pseudo bocca di fuoco* (1) formata dalla corrente lavica che scendeva lungo i M.ti Pinitelli.

Nella giornata non si hanno notizie di terremoti.

11 Agosto — In questo giorno si ha un' attività eruttiva centrale piuttosto notevole, rappresentata da forti eruzioni di fumo bianco al sommo cratere etneo, e tali, da costituire un folto pennacchio che persiste sino a mezzogiorno.

L' eruzione eccentrica continua quasi invariata. Dei nuovi crateri, *A* manda scarsi vapori bianchi misti ad anidride solforosa; *B*, invece, erutta di tanto in tanto con una certa violenza, abbondanti masse di fumo denso nero, misto a bombe lapilli e sabbia, facendo delle forti detonazioni; *C*, fa delle eruzioni di fumo bianco misto a grosse bombe; *D* emette dalle sue viscere lava fluida incandescente; in Catania non si sentono più rombi.

La lava deiettata dalle numerose bocche di fuoco si riversa

---

(1) È noto il processo di formazione delle *pseudo bocche di fuoco*. Spesse volte nelle eruzioni vulcaniche una corrente di lava si copre, per un lungo tratto, d' una specie di volta formata dal materiale lavico superficiale incoerente, solidificato e cementato dalla lava stessa; in tal modo la corrente lavica sparisce ad un certo punto, continuando a scorrere al di sotto della predetta volta, per ricomparire più sotto, ad una distanza più o meno lunga, là ove la volta finisce; quivi si ha la *pseudo bocca*, che ha le apparenze di una vera *bocca di fuoco*.

per la maggior parte in direzione di Est e SE dall'apparato eruttivo, prendendo la direzione dei *dagalotti dei Cerri*, e di M.te Serra Pizzuta Calvarina; distruggendo castagneti e minacciando la casa rurale dei predetti *dagalotti*. Un'altra corrente, che lambe la base di M.te Ilici, con una fronte di 8 a 10 m., lo spessore di m. 2, ha investito il fianco settentrionale di M.te Albano, guadagnando a poco a poco la sua altezza e distruggendo sul lato di ponente floridi frutteti di Carmelo Torre, e coprendo su quel di levante, antiche lave con poche ginestre: questa corrente scendendo dalla china dei *dagalotti*, ha una velocità di circa m. 8 all'ora; giunta al piano, tale velocità scende a m. 1. A ponente di M.te Nero scende un'altra corrente di lava la quale è giunta alla base di M.te Grosso, dirigendosi verso M.te Guardiola.

Nessuna notizia nella giornata di terremoti.

12 Agosto — Nella notte fra l' 11 ed il 12 si apre agli estremi confini settentrionali dell' apparato eruttivo, a 150m a sud della base della Montagnola e ad una distanza dal cono *A* di circa 400 m. verso nord e vicina ad est alla più settentrionale delle bocche aperte sulla spaccatura occidentale, ora estinte, una nuova voragine *N*, (Fig. 1 Tav. II) la quale fa delle frequenti e violente eruzioni di fumo grigio, misto a moltissimo materiale frammentario, costituito da grossi pezzi di lava antica, da brandelli di lava coeva, da materiale minuto in grandissima quantità, accompagnate da fortissime detonazioni e da alto fragore. Le maestose colonne di fumo che vengono spinte fuori da questa voragine, da Catania si vedono comparire dietro il cratere *A*, e mano mano che si innalzano in aria, svolgendosi in innumerevoli globi roteanti, assumono l' aspetto del *pino* eruttivo.

Il cratere centrale costantemente si mantiene avvolto per tutta la giornata in densa caligine.

L'attività delle bocche di fuoco continua energica e le grandi masse di materiale incandescente che da esse scaturiscono,

vanno ad alimentare le diverse correnti laviche con tutte le loro diramazioni.

Una nuova colata di lava, sovrapponendosi ad un'altra precedente, e di già solidificata, della quale si fece cenno ieri, scendente ad ovest di M.^{te} Grosso, è pervenuta a M.^{te} Guardiola; un'altra ha di già oltrepassato M.^{te} Concilio, arrecando gravi danni ai terreni coltivati; quella scendente dalla base settentrionale di M.^{te} Gemmellaro, è sensibilmente aumentata: come del pari aumentata è l'altra verso ponente ed in basso di M.^{te} Grosso.

Nella giornata sono solamente segnalate due scossette leggerissime di I grado: la prima da Mineo, avvenuta a $13^h, 18^m$; la seconda da Licata avvenuta $13^h, 55^m$.

13 Agosto — In questa giornata si nota un forte aumento nell' attività eruttiva eccentrica: sin dal mattino ricominciano forti e frequenti i boati, tali da sentirsi fino a Catania. I due coni più bassi, cioè *C* e *D*, eruttano col fumo grosse bombe, lapilli ed altro materiale minuto frammentario, la nuova voragine *N*, fa delle violenti eruzioni di fumo grigio, accompagnate da forti detonazioni ed alto fragore.

Le bocche di fuoco attivissime riversano sulla regione sottostante adiacente torrenti di lava, i quali in causa delle cambiate condizioni topografiche del terreno per la maggior parte prendono la direzione di SSE e SE dall'apparato eruttivo: verso ponente si presentano come un grande incendio sulla china, ad occidente di M.^{te} Gemmellaro e nella zona di terreno adiacente alla sua base meridionale: inoltre si osserva un'altra colata al di sopra di M.^{te} Grosso; quella che si trova a ponente di esso si è di molto ravvivata.

Oggi è segnalata una scossa di terremoto da Nicolosi, avvenuta a $2^h, 50^m$, avvertita da alcune persone, non indicata dagli avvisatori Galli-Brassart; un' altra leggerissima di I grado ha luogo a Mineo a $13^h, 35^m$ indicata da un solo sismoscopio a verghetta.

14 e 15 Agosto — L' eruzione eccentrica continua attivissima; nel giorno 14 i rombi persistono forti e frequenti; il 15 sono quasi cessati, se ne odono alcuni al mattino.

Una nuova piccola corrente di lava il giorno 14 corre verso M.te Concilio, sovrapponendosi al materiale eruttato precedentemente e già solidificato; il braccio di ponente di M.te Grosso è quasi giunto nei pressi di M.te Guardiola. La corrente principale dei *dagalotti dei Cerri* nella notte ha preso nuovo vigore.

Il 15 continua la lava ad accumularsi in quantità straordinaria attorno M.te Grosso, specialmente a levante di esso.

Nessuna osservazione si può fare sulla attività centrale dell' Etna, giacchè il sommo cratere rimane costantemente avvolto in densa caligine.

Il giorno 14 a Mineo si hanno scossette puramente strumentali a 1.h 30m — 4.h — 6.h 41m e 6.h 44m; il 15 non è segnalato alcun fenomeno geodinamico.

16 Agosto — Il cratere centrale rimane anche per questo giorno coperto da densa caligine.

Sin dalle prime ore del giorno, osservato l'apparato eruttivo col grande refrattore dell' Osservatorio di Catania, si vedono i due crateri più bassi, cioè *C* e *D*, lanciare con intervalli di pochi secondi, scarso materiale incandescente ed a piccola altezza; invece il cratere *N*, l' ultimo verso nord, continua a lanciare in aria grandiose colonne di fumo grigio misto a bombe e lapilli fino all' altezza di circa m. 100.

Dalla corrente lavica ad ovest dei M.ti Gemmellaro e Grosso si staccano tre rami secondarii diretti verso i M.ti Capriolo, Ardicazzi e Concilio; non arrecano danni, scorrendo sulle lave precedentemente estruse e solidificate.

Le correnti di M.te Guardiola e dei *dagalotti dei Cerri* si sono quasi fermate.

Neanche oggi si hanno dal Servizio Geodinamico notizie di terremoti.

17 Agosto — Oggi di notevole ha luogo la comparsa di un nuovo cratere parassita, apertosi alla base settentrionale del cono *B* (Fig. 3 tav. III) e che noi indicheremo sin da ora con *B'*; del resto la fase eruttiva si svolge nella pienezza della sua energia; però i rombi sono cessati; il cratere centrale è in calma al mattino, coperto da nubi nel pomeriggio e sera. Calma geodinamica nella giornata.

18 Agosto — Cratere centrale calmo al mattino, con notevoli eruzioni di fumo bianco nel pomeriggio. La fase eruttiva di deiezione prosegue energica, presso a poco come nel giorno precedente; nessun rombo oggi si è udito, nè è segnalato dal Servizio geodinamico alcun terremoto.

19 Agosto — Quest' oggi il cratere centrale si mantiene avvolto in fitta caligine — La fase di deiezione lavica si svolge presso a poco con la medesima forza dei giorni precedenti; i diversi coni eruttivi si mostrano attivissimi, lanciando in aria turbini di fumo di tinte diverse, mescolato a cenere. Il cratere *N* continua a fare poderose e frequenti eruzioni di fumo grigio, mescolato a grandissima quantità di materiale frammentario, accompagnate da un alto fragore, come di mare in tempesta; la bocca *B'* anch' essa lancia in aria colonne di fumo grigio, mescolato a pietre di ogni grossezza.

Neanche oggi si hanno notizie di terremoti dal R. Servizio geodinamico.

20 Agosto — Oggi il cratere centrale è in attività, facendo eruzioni di fumo bianco di mediocre intensità al mattino, abbastanza energiche nel pomeriggio e sera. Si ha calma relativa nel cratere *N*; è invece attivissimo *B'*, il quale emette con forte stridore colonne di fumo bianco acidissimo; verso SE dall' apparato eruttivo si vedono due bocche di fuoco attive.

Nessuna notizia di terremoti.

21 Agosto — Continuano al cratere centrale energiche le eruzioni di fumo bianco, e tali da costituire un folto pennacchio alla sommità dell' Etna.

I due crateri *X* e *B'* anch' essi si mostrano attivissimi. La maggior parte delle lave incandescenti provenienti da due bocche di fuoco aperte a SE dell' apparato eruttivo, si riversano in più correnti verso la ripida discesa dei *dagalotti dei Cerri*, distruggendo floridi castagneti del sig. Auteri di Pedara, minacciando il caseggiato con la cisterna, il quale in questo giorno si trova a circa m. 150 dalla testata di un ramo secondario. Una altra corrente, che scorre a circa 400 m. ad oriente del predetto caseggiato, si è divisa in due rami, dei quali uno scende in basso verso M.te Piatto, danneggiando i castagneti che ivi si trovano. Una terza corrente proveniente dalle medesime bocche, passando fra M.te Nero e M.te Gemmellaro, si dirige verse M.te Concilio ed è pervenuta a sud di M.te Ardicazzi, ove finisce di distruggere i pochi terreni coltivati che ancora restano.

Da Mineo è segnalata una scossetta strumentale, indicata da un pendolo rigido a $15.^h 13^m$, preceduta sin dalle 17^h del giorno precedente da forte agitazione tromometrica.

22 Agosto — Al mattino continuano energiche al sommo cratere etneo le eruzioni di notevoli masse di fumo bianco, così che il monte resta permanentemente sormontato da un folto pennacchio basso, piegato ad est ; nel pomeriggio si addensano attorno all' Etna folti nuvoloni, da coprirlo quasi intieramente.

Prosegue energica la fase di deiezione lavica, continuando a riversarsi la maggior parte del materiale eiettato verso i *dagalotti dei Cerri;* i due ultimi coni a sud, *C* e *D*, eruttano con una certa forza lapilli, e bombe infuocate.

Nessuna notizia di terremoti oggi perviene al R. Osservatorio.

23 Agosto — Il cratere centrale rimane per tutta la giornata avvolto in densa caligine—L' eruzione eccentrica continua

immutata, anzi da notizie pervenute dal teatro eruttivo, risulta un certo aumento nella sua intensità.

Dai crateri *A*, *B*, *C* e *D* si solleva poco fumo, ma da *N* vengano fuori, a brevi intervalli di tempo, delle grandiose cocolonne di fumo grigio, che spandendosi in alto in mille spire roteanti, prendono l'aspetto del *pino* eruttivo — Nessun rombo oggi si ode.

Dalla corrente lavica diretta verso M.^te^ Ardicazzi si stacca un sottile ramo dirigendosi per M.^te^ Concilio—La corrente dei *dagalotti dei Cerri*, ben nudrita, scorre con maggiore velocità dei giorni precedenti—A sera dall' Osservatorio di Catania si vedono i due crateri ultimi a sud, *C* e *D*, in piena attività, lanciando materiale frammentario incandescente.

Alle ore 21 si nota una fortissima agitazione microsismica negli strumenti dell' Osservatorio di Catania, la quale a poco a a poco va diminuendo, fino a cessare del tutto poco dopo la mezzanotte; però non si hanno dal R. Servizio Geodinamico notizie di terremoti sensibili.

24 Agosto — Oggi nessuna osservazione si può fare in rapporto all' attività centrale dell' Etna, giacchè il sommo cratere rimane avvolto nelle nubi per tutta la giornata—L' eruzione eccentrica continua quasi nelle medesime condizioni dei giorni precedenti, cioè energica. Nessun rombo nella giornata.

Il braccio di lava che scende lambendo la base orientale di M.^te^ Nero, si divide in due rami, dei quali, uno corre verso i *dagalotti del Capriolo* l' altro, dopo di avere circuito M.^te^ Ardicazzelli, passa a levante di M.^te^ Concilio, con una fronte di circa m. 60, ed una velocità di m. 16 all' ora, invadendo terreni del territorio di Nicolosi, ma appartenenti a proprietarii di Belpasso.

In questo giorno si nota la formazione di una piccola bocca sul contorno occidentale del cratere N.

Verso sera dall' Osservatorio di Catania, si vede una maggiore estensione della superficie incandescente delle lave, special-

mente verso SE dell' apparato eruttivo, cioè nella regione dei *dagalotti dei Cervi;* come pure si vedono i due ultimi coni *C* e *D*, specialmente quest' ultimo, gettare molto materiale incandescente.

Nella notte ricominciano i boati.

Nessun terremoto oggi.

25 Agosto — Il cratere centrale oggi rimane coperto dalle nubi dal mattino sino a mezzogiorno, indi si mostra perfettamente sgombro e calmo.

Si ha un sensibile aumento nella intensità dell' eruzione eccentrica; dalle 5^h sino a mezzogiorno da Catania si avvertono forti rombi, alcuni dei quali anche molto prolungati: nel pomeriggio cessano. Dall' apparato eruttivo si sollevano masse notevoli di fumo denso grigio, specialmente dall' ultimo cratere a nord, *A*.

La corrente lavica dei *dagalotti dei Cervi* è notevolmente rianimata; quella di M.te Concilio scorre già a levante di M.te Rinazzi, rasentando altre lave solidificate. Verso sera ricominciano i boati. La incandescenza delle lave dall'Osservatorio di Catania si vede notevolmente diminuita e l' attività dei due ultimi crateri a sud, *C* e *D*, nel lancio di materiali infuocati, è alquanto rimessa.

Neanco oggi si hanno notizie di terremoti.

26 Agosto — Notevoli eruzioni di fumo bianco al cratere centrale, e tali da formare in permanenza alla sommità dell' Etna un folto pennacchio; nel pomeriggio, il vulcano rimane avvolto in densa caligine.

Oggi nessun rombo; sin dalle prime ore del giorno, dall' Osservatorio di Catania si osserva un certo aumento nella incandescenza delle lave, specialmente nelle basse regioni del teatro eruttivo.

La colata lavica di M.te Rinazzi si è fermata, ed è quasi estin-

ta ; un' altra scendente sulle lave precedenti solidificate, scorre verso M.^{te} Ardicazzi ; dei nuovi crateri, un solo lancia in aria materiale frammentario incandescente.

Nella giornata si ha una indicazione sismoscopica a Catania a $7^h, 3^m$; a $14^h, 31^m$ si hanno traccie di movimento ondulatorio sulla componente N-S dal sismometrografo a 3 componenti Brassart.

27 *Agosto* — Continua l' attività del cratere centrale etneo, facendo come ieri notevoli eruzioni di fumo bianco; circa le 11^h l' Etna si copre di nubi.

Prosegue energica la fase di deiezione lavica; nelle prime ore del giorno i due ultimi crateri *C* e *D* lanciano ancora notevoli quantità di materiale incandescente ; verso le 8^h si nota una considerevole diminuzione nella emissione del fumo dall' apparato eruttivo.

La corrente lavica dei *dagalotti dei Cerri* continua il suo cammino con notevole velocità; quella di M.^{te} Ardicazzi, di cui ieri si fece cenno, oggi scorre a levante di M.^{te} Concilio. Verso sera tre dei nuovi crateri si mostrano in grande attività.

Nel mattino di questo giorno il prof. Aloi visita il teatro eruttivo ed alle $6^h, 30^m$ raggiunge l' estremo limite inferiore delle lave, che proprio si trova sul punto ove la *trazzera*, o mulattiera, di M.^{te} Fusara s'incontra con quella di S. Leo, metri 1250 circa più in alto della testata del braccio di lava che nel 1886 accennava a dirigersi su Belpasso.

Le lave odierne hanno di nuovo coperto per una sessantina di metri la mulattiera di S. Leo, riaperta al transito per opera di alcuni proprietarii interessati ; nei pressi di M.^{te} Rinazzi, si trova una piccola corrente di lava che scende da M.^{te} Concilio, con la fronte di circa m. 4 e la velocità di m. 0, 50 all' ora ; il Prof. Aloi procedendo oltre, perviene nella regione a sud dell' apparato eruttivo, e trova dapprima una bocca di fuoco a circa m. 200 a SE dell' ultimo cono *D*, la quale prima si apriva

ad un livello più alto; essa si presenta meno attiva dei giorni precedenti ed emette una corrente di lava che all' origine ha m. 1 circa di larghezza; poi si allarga considerevolmente dividendosi in tre rami, dei quali uno scorre verso M.te Concilio e di cui noi sopra abbiamo fatto cenno, gli altri due rami, procedono verso i *dagalotti dei Cerri*, sovrapponendosi a vecchie lave. Poi il predetto professore raggiunge la base del cratere *C* ne compie la salita e nel suo interno trova tre voragini allineate da N a S, cioè lungo la grande frattura radiale, le quali mandano fuori del fumo bianco, specialmente la più bassa, che fu sempre la più attiva. Il prof. Aloi scende in fondo al cratere, sino alla voragine centrale, ed ivi osserva una grande fenditura in forma di galleria, entro la quale scorsero le prime correnti di lava; essa è lunga da 4 a 5 metri e alta da 10 a 12. Esamina quindi i crateri *B* e *B'*, questo emette vapori bianchi, l' altro manda fuori fumo nero misto a materiale frammentario; questo cratere è profondamente e largamente svasato verso tramontana. Il cratere, *A*, il più alto si trova in perfetta calma, dalle sue voragini non escono che scarse quantità di vapori solfurei. Il cratere *N* è anche calmo al mattino, ma a giorno inoltrato, comincia a fare delle poderose eruzioni di colonne di fumo denso, grigio, che in forma di pino s' innalza sino all' altezza di m. 100 circa.

Nessun terremoto si ha nella giornata.

28 *Agosto* — Cratere centrale in calma. Continua energica l' eruzione eccentrica con tendenza all' aumento nella intensità; verso le 9^h si nota una considerevole diminuzione nell'emissione del fumo dall' apparecchio eruttivo; ad ore $10, 16^m$ e $10, 20^m$ si avvertono rombi deboli.

Le diverse correnti laviche di ponente in questo giorno si trovano riunite in una sola, la quale ha di già raggiunto la base orientale di M.te Rinazzi. Il braccio che si muove ad ovest della *casa dei Cerri* è diretto verso i M.ti Pinitelli; si è

accertato la esistenza di un altro braccio nuovo di lava, il quale, fra i tanti, minaccia i resti dei castagneti del sig. Auteri di Pedara.

Al tramonto il sole è circondato da un' aureola di circa 4° di raggio, in forma di semicerchio, ben definito, giallognolo all' interno, aranciato all' esterno.

Nessun terremoto nella giornata.

29 Agosto — Calma al cratere centrale; i fenomeni esplosivi dei diversi crateri dell' apparato eruttivo sono quasi cessati, così che da essi si solleva tranquillamente poco fumo bianco; nessun rombo nella giornata è avvertito; invece la fase di deiezione lavica non solo continua con grande energia, ma tende anche ad aumentare d' intensità. Le lave incandescenti si riversano più abbondantemente verso levante, dividendosi e suddividendosi in tanti rami secondarii che scendono lungo il ripido pendio dei *dagalotti dei Cervi;* uno di questi rami è già prossimo ad investire il *dagalotto* grande.

Una bocca di fuoco presso che esausta a sud-ovest dell' apparato eruttivo, nella notte si è riattivata, dando origine ad una corrente di lava che scende a levante di M.^{te} Nero. Al tramonto si osserva un' aureola intorno al sole.

Nessuna notizia di terremoti oggi.

30 Agosto — Persiste la calma al cratere centrale: oggi si sono notate dal mattino a mezzogiorno, deboli emanazioni di vapori bianchi; al pomeriggio la cima dell' Etna rimane coperta dalle nubi; anche dall' apparato eruttivo durante la giornata si solleva poco fumo. La fase di deiezione lavica continua con la solita energia. La corrente a ponente di M.^{te} Nero accenna ad arrestarsi. La corrente principale, che è quella di levante, divisa in diversi rami, procede oltre nel suo cammino; uno di questi rami è diretto verso M.^{te} Pinitello, altri quattro si avanzano in

direzione di M.te Piatto; un sesto ramo minaccia la *casa dei Cerri*, da cui distava ieri appena m. 5 dal lato di ponente.

Nella giornata non si avverte alcun rombo.

A Bronte, a $18^h, 40^m$ è avvertita parzialmente dalla popolazione una scossa di terremoto ondulatorio, in direzione N-S.

31 Agosto — Calma al cratere centrale; dall' apparato eruttivo, come nei giorni precedenti, si sollevano poche quantità di fumo; l' emissione di lava dalle bocche di fuoco, malgrado ciò, continua con la solita energia, e tutto, o quasi tutto, il materiale incandescente si riversa verso levante, investendo e distruggendo i *dagalotti dei Cerri*. Stamane, fino alle 9^h si osserva da Catania con il cannocchiale, il caseggiato dei predetti *dagalotti*, ancora libero.

Oggi nessun terremoto.

Settembre.

1 Settembre — Cratere centrale in calma; i fenomeni esplosivi sono quasi intieramente cessati ai nuovi crateri; essi rassomigliano a delle grandiose fumarole; la deiezione del magma lavico continua però con la massima energia quantunque si accenni quest' oggi da qualcuno ad una lieve diminuzione.

La casa con la cisterna dei *dagalotti dei Cerri* sussiste ancora oggi; la distruzione dei floridi castagneti di quelle contrade continua, e da Catania, nella sera, si osservano le grandiose fiammate degli alberi investiti dalle lave.

Nessun terremoto oggi.

2 Settembre — Cratere centrale in calma per tutta la giornata.

Perdura la fase di deiezione lavica con alternative nella intensità, con tendenza però ad una certa diminuzione nei massimi.

La corrente di lava di M.te Pinitello ha di già oltrepassato M.te Piatto. La casa dei *dagalotti dei Cervi* fino a mezzogiorno esiste ancora e si vede benissimo da Catania col cannocchiale Browning; nella sera è investita dalle lave e di essa vengono distrutte, la stalla, la cisterna, vuotata ieri, e parte dei muri di gabbia, su cui si è addossata la lava. A notte fatta, dall' Osservatorio di Catania si rileva una notevole e generale diminuzione della incandescenza delle lave, eccetto per l' ultima corrente di levante, la quale si mostra molto attiva; dei crateri, l' ultimo a sud *D*, lancia ancora continuamente lapilli, scorie e bombe incandescenti.

Neanche oggi si hanno notizie di terremoti.

3 Settembre — Cratere centrale calmo al mattino, con mediocre pennacchio di fumo bianco nel pomeriggio.

Continua, presso a poco come ieri, l' andamento dell' eruzione eccentrica: dai crateri si sprigiona poca quantità di fumo; verso sera si nota una ulteriore diminuzione nella incandescenza delle lave; la corrente ultima di levante si trova in sensibile declinazione nella sua attività; il cratere *D* compie le sue eruzioni di fumo bianco e materiale frammentario incandescente, con minore energia dei giorni precedenti.

Nessuna notizia di terremoti oggi.

4 Settembre — Cratere centrale in calma per tutta la giornata.

La fase eruttiva di deiezione continua energica; la massima attività delle correnti di lava si svolge verso levante dell' apparato eruttivo, cioè in quel vasto piano inclinato dei *dagalotti dei Cervi*, ove alla spicciolata sono stati invasi e distrutti, oltre il caseggiato, molti rigogliosi castagneti, vere oasi sparse in una grande estensione di terreno nero e brullo, costituito dalla corrente di lava del 1766; verso le 17^h si odono a Catania alcuni boati.

Nessun terremoto nella giornata.

5 Settembre — Oggi al cratere centrale si hanno notevoli eruzioni di fumo un po' grigio, e tali, da costituire un mediocre pennacchio sulla cima dell' Etna.

L' eruzione eccentrica continua invariata e quasi tutto il magma lavico si riversa sui *dagalotti dei Cerri*, ove continua a distruggere i castagneti che ivi si trovano.

Verso ponente non si osserva più alcuna traccia di lava incandescente, e la corrente che scorreva alla base orientale di M.te Ardicazzi è quasi ferma e spenta.

Verso sera si vedono dall' Osservatorio di Catania i crateri *D* ed *N* emettere discreta quantità di fumo bianco nel primo e grigio nel secondo, mescolato a materiale frammentario incandescente; come pure sul vasto campo dei *dagalotti dei Cerri*, oltre alle numerose correnti di lava infuocata che lo attravesavano in ogni senso, si vedono grandi fiamme, prodotte dallo incendio dei castagneti.

Nella giornata si avvertono alcuni rombi piuttosto deboli.

A 21^h e $22^h, 45^m$ si avvertono ad Acireale due forti scosse di terremoto; la prima più risentita della seconda, per le quali cadono dei muri a secco nelle campagne e sono leggermente danneggiati alcuni fabbricati rurali.

6 Settembre — Deboli a debolissime emanazioni di vapori bianchi per tutta la giornata al cratere centrale etneo.

L' eruzione eccentrica continua con molta attività, come nei giorni precedenti, anzi, pare con tendenza all' aumento; al solito, la maggior parte delle lave si riversano a levante, verso i *dagalotti dei Cerri,* ove continua la distruzione dei floridi castagneti ivi esistenti; anche quest' oggi, a sera, si osservano delle grandi fiammate prodotte dagli alberi dei boschi incendiati. Si avverte qualche boato forte.

In questo giorno sembra esistano due sole bocche di fuoco, le quali alimentano abbondantemente tutte le numerose correnti che apportano la distruzione nei *dagalotti dei Cerri;* al di sopra

di queste due bocche, e presso l'ultimo cratere *D*, si vede spalancata un' altra bocca, ancora fumigante, già esausta, quella stessa che il giorno 27 agosto, alle ore 14, fino alla sera del 29, mandò fuori una corrente di lava, che lambendo la base orientale di M.te Nero, e gettando uno sperone nella valletta esistente fra le sue due vette, si diresse in basso, verso alcuni *dagalotti*, che ivi si trovavano.

La colata di M.te Piatto quest' oggi si trova in sensibile diminuzione.

Dell' apparato eruttivo, il primo cratere *N* è in piena attività, lanciando a grandi altezze e con alto fragore delle imponenti colonne di fumo grigio, mescolato a molto materiale frammentario; l'ultimo cratere a sud, *D*, invece emette continuamente colonne di fumo bianco, anch' esso mescolato con materiale frammentario; gli altri si trovano relativamente tranquilli.

Oggi nessun terremoto.

7 *Settembre* — Calma al mattino di buon' ora al cratere centrale; circa le 7^h compaiono delle forti emanazioni di vapori bianchi, che persistono per la intiera giornata.

Anche oggi si sentono alcuni rombi. Si nota una certa remissione nell'attività delle diverse correnti laviche che imperversano nella regione dei *dagalotti dei Cerri*; la colata di M.te Piatto si trova a circa m. 200 da M.te Albano; a notte fatta, oltre alla diminuzione nella incandescenza delle lave, si nota la mancanza assoluta di qualsiasi traccia di fuoco a ponente dell' apparato eruttivo.

Di questo il primo cratere *N*, a nord, e l'ultimo *D*, a sud, mostrano segni di qualche attività; quantunque il primo in questo giorno trovisi in una certa calma, relativa: dalle sue viscere però vengono fuori dei vapori solfurei soffocanti ed un alto fragore, come di mare in tempesta.

Quest' oggi al levare e al tramontare del sole si osservano

attorno ad esso aureole ; quella del tramonto assai più distinta.

Neanco oggi si hanno notizie di terremoti.

8 Settembre — Cratere centrale calmo al mattino , coperto da nubi nel pomeriggio.

Quantunque la fase di deiezione lavica proceda nel suo corso ancora molto energicamente, pure l' insieme dei fenomeni eruttivi dà segni evidenti di un lentissimo e graduale abbassamento nella intensità.

Oggi nulla di nuovo si offre all' attenzione dell' osservatore; solo si può notare che la corrente lavica di M.te Piatto , che ieri e ieri l' altro si trovava alla distanza di circa m. 200 da M.te Albano, oggi si trova già al suo piede, sul lato orientale, scorrendo su lave antiche con la velocità di m. 12 all'ora—La fronte di questa corrente ci rappresenta l' estremo più basso di tutte le diverse colate laviche orientali.

Ad ore $23^h, 31^m$ e $23^h, 47^m$ due leggere scosse di terremoto ondulatorio in direzione N-S a Mineo : la prima più forte della seconda, tanto da svegliare alcune persone.

9 Settembre — Cratere centrale in calma al mattino , coperto da nubi nel pomeriggio e sera.

L' eruzione eccentrica continua presso a poco nelle medesime condizioni dei giorni precedenti , con tendenza però ad una lenta e continua diminuzione nella intensità. Dei nuovi crateri, solo l' ultimo a sud, *D*, emette sempre colonne di fumo bianco mescolato a materiale frammentario incandescente.

Ore 21 circa , indicazione di scossetta all' Osservatorio di Catania, per parte di un solo sismoscopio a verghetta.

10 Settembre — Anche oggi, al mattino, il cratere centrale etneo si mostra in calma, nel pomeriggio rimane coperto da nubi.

Si nota una certa diminuzione nella intensità dell' eruzione eccentrica. L' ultima corrente verso levante è notevolmente di-

minuita, quella di M.te Albano quasi ferma; le diverse colate che scorrono sul lembo occidentale dei *dagalotti dei Cervi*, continuano a danneggiare castagneti; altre piccole correnti laviche, verso il basso, si riuniscono formandone una sola.

Nel pomeriggio ha luogo la caduta di copiosa pioggia sul teatro eruttivo; diradatesi le nubi, si vedono esalare dai nuovi crateri notevoli masse di vapori bianchi provenienti dalla evaporazione della pioggia; l' ultimo cratere a sud, *D*, erutta ancora colonne di fumo bianco.

Nessun terremoto nella giornata.

11 Settembre — Al mattino di buon' ora il cratere centrale compare coperto di neve o grandine, caduta ieri nel pomeriggio; nel resto del giorno rimane coperto dalle nubi.

Anche oggi nelle ore antimeridiane cominciano ad accumularsi attorno all' Etna delle nubi, che ben presto assumono la forma temporalesca, e nel pomeriggio si risolvono in violento temporale, con lampi, tuoni e pioggia. Diradatesi le nubi, si vede il cratere *D* mandare fuori colonne di fumo bianco, ed *N* fumo grigio.

La fase eruttiva di deiezione prosegue presso a poco nelle medesime condizioni dei giorni precedenti, anzi con una delle solite recrudescenze, rappresentata dalla comparsa di altre due bocche di fuoco al disopra di quelle esistenti.

Verso le 11^h la bocca eruttiva *B'* presenta un notevole risveglio, lanciando in aria colonne di fumo grigio mescolato a molto materiale frammentario, costituito da bombe, scorie e lapilli.

Neanche oggi si hanno notizie di terremoti.

12 Settembre — Il cratere centrale rimane avvolto in densa caligine per tutta la giornata.

Nessuna novità oggi riguardo all' andamento dell' eruzione eccentrica.

Calma nel suolo.

13 Settembre — Oggi notevole attività del cratere centrale, il quale compare sormontato da un folto pennacchio di fumo bianco; anche dall' apparato eruttivo eccentrico si sollevano notevoli masse di fumo pure bianco.

Verso le 9^h la vista dell' Etna e dell'apparato eruttivo ci è tolta da una fitta cortina di nubi, che persistono sino a notte; la giornata è stata piovosa.

Si conferma la comparsa di altre due bocche di fuoco al disopra di quella esaminata e fotografata il giorno 8 da uno di noi (Ing. Arcidiacono).

Negli Osservatorii di Catania e Mineo continua l'agitazione tromometrica, iniziatasi il giorno 11. A Bronte e Linguaglossa sono segnalate due leggerissime scossette di terremoto rispettivamente a $0^h, 20^m$ ondulatoria SW-NE e a $22^h, 5^m$ sussultoria, indicate solamente dagli avvisatori Galli-Brassart.

14 Settembre — L' Etna, compreso l' apparecchio eruttivo, rimane coperto da nubi nelle ore antimeridiane: nel pomeriggio si mostra libero con il cratere centrale sormontato da un folto pennacchio di fumo bianco. Anche i nuovi coni eruttivi si mostrano alquanto rianimati; specialmente *X*, lancia in aria grandiose colonne di fumo grigio che assumono l'aspetto di bei *pini* eruttivi.

L' odierno notevole aumento della attività eruttiva è stato anche accompagnato da qualche boato.

Oggi nessun terremoto.

15 Settembre — Continuano al cratere centrale le eruzioni di fumo bianco; invece i nuovi crateri attraversano un periodo di riposo relativo in rapporto alle emanazioni gassose.

Il notevole aumento nell' attività dell' eruzione eccentrica verificatosi nei passati giorni, ha fatto sì che le lave incandescenti si siano maggiormente estese, specialmente verso levante.

I coni eruttivi *C* e *D* anche oggi si mostrano discretamente

attivi, lanciando in aria fumo e materiale minuto incandescente.

A sera dall' Osservatorio di Catania si è vista una nuova corrente di lava, che dalle bocche di fuoco, scende verso la base settentrionale di M.te Gemmellaro.

Nessuna notizia di terremoti nella giornata.

16 Settembre — Le eruzioni di fumo bianco sono cessate al cratere centrale e sono in loro vece subentrate deboli emanazioni di vapori; parimenti dall'apparato eruttivo si sollevano scarse quantità di sostanze gassose, le quali da alcuni giorni hanno assunto una tinta cenerognola.

Dei coni eruttivi, *N*, *B* e *D* si mantengono ancora con una certa attività, gettando insieme colonne di fumo misto a materiale minuto incandescente.

L' incandescenza del campo delle lave ha mostrato un certo aumento verso levante dei *dagalotti dei Cerri* ed una diminuzione verso ponente; anzi la corrente lavica segnalata ieri, che s' incamminava verso M.te Gemmellaro, oggi si mostra quasi estinta. Verso le ore 21 ½ dall' Osservatorio di Catania si è osservato col grande refrattore una enorme massa globulare di materiale vivamente incandescente, nella zona in cui si formano le bocche d'efflusso delle lave, e che poi lentamente andò a dileguarsi nella corrente lavica principale; probabilmente sarà stato un grande afflusso di lava ignescente.

Neppure oggi si hanno notizie di terremoti.

17 Settembre — Cratere centrale in calma, e apparecchio eruttivo eccentrico esalante poco fumo; dei nuovi coni eruttivi *B* e *D*, si mostrano relativamente attivi; anzi *C* verso sera si vede letteralmente coperto del materiale incandescente estruso dalle sue viscere.

Oggi si è aperta una nuova bocca di fuoco nell' argine doppio che fa seguito al cratere *D*, la quale bocca diede poi origine ad una piccola colata di lava: dopo 24 ore la deiezione lavica cessò

e la bocca rimase spalancata con le pareti infuocate; inoltre si è riattivata la bocca di fuoco che si trovava a sud del cratere *D*.

Entro due vallate, a ponente di M.te Contrasto, scorrono due grandi correnti di lava.

Scossetta a Mineo, a $10^h, 27^m$ indicata da un solo sismoscopio a dischetto.

18 Settembre — Deboli emanazioni di vapori bianchi dal cratere centrale al mattino; lieve aumento di esse nel pomeriggio e sera. Anche dai nuovi crateri è scarsa la quantità del fumo eruttato nella giornata. Le bocche di fuoco in attività sono quattro e riversano quasi tutto il materiale incandescente delle lave verso la regione dei *dagalotti dei Cerri*, dove sono rimasti solo piccoli avanzi degli estesi e floridi castagneti, ivi esistenti.

Al tramonto si è osservata la solita aureola attorno al sole; a sera inoltrata, a $22^h \frac{1}{2}$, dall' Osservatorio di Catania si assiste, per mezzo del grande refrattore, alla formazione di una nuova bocca di fuoco a sud-est del cratere *D*: la lava viene fuori in considerevole quantità ed in forma di un cono di deiezione, col vertice lucidissimo, al disopra del quale turbinano densi vapori rutilanti per luce riflessa: tale fenomeno ha poca durata.

Dei nuovi crateri, il solo *D* lancia ancora, con grande attività, notevoli masse di fumo bianco e proiettili infuocati, alcuni dei quali giungono sino all' altezza di m. 100.

Oggi nessuna notizia di terremoti.

19 Settembre — Al mattino deboli emanazioni di fumo grigio al cratere centrale, le quali aumentano a poco a poco con l' inoltrarsi del giorno, fino a costituire nel pomeriggio un pennacchio piuttosto folto al di sopra della cima dell' Etna. Anche oggi dai nuovi crateri si solleva scarsa quantità di fumo: nel cratere *N* hanno luogo debolissime eruzioni di fumo grigio; dalla bocca estinta che sta ad ovest del predetto cratere *N* e che

faceva parte delle bocche comparse all' inizio della presente eruzione sulla frattura occidentale, si solleva una sottile colonna di bianchi vapori.

In questa giornata le bocche di fuoco in piena attività sono cinque: una quella che fu trovata ed esaminata da uno di noi (Ing. Arcidiacono) il giorno 8; altre due comparse l' 11; una quarta comparsa fra il 12 ed il 17: la quinta apertasi ieri 18. Tutto il materiale lavico erogato da queste cinque bocche, al solito, si riversa in diverse correnti verso i *dagalotti dei Cerri.*

A $15^h \, ^3/_4$ energica ripresa del cono *N*, il quale comincia a lanciare in aria con grande veemenza delle colossali colonne di denso fumo grigio, che svolgendosi in aria in mille volute, assume la forma caratteristica del *pino* eruttivo.

Al nascere ed al tramontare del sole si osserva la solita aureola attorno a quest' astro.

Verso sera poi dall'Osservatorio di Catania si nota una forte e generale diminuzione della incandescenza delle lave, tranne a ponente dei *dagalotti dei Cerri*, ove compare una nuova colata diretta verso M.te Gemmellaro, proveniente dalla bocca riattivatasi a sud del cratere *D*, nel giorno 17 del corrente mese. Detto cratere *D* lancia sempre colonne di fumo bianco e materiale incandescente, ma con minore energia dei giorni precedenti.

Neanche oggi si hanno notizie di terremoti.

20 Settembre — Eruzioni di fumo un po' grigio al cratere centrale al mattino, e tali da formare delle notevoli colonne al disopra della cima dell' Etna.

Dei nuovi coni eruttivi, *N*, *B* e *D* sono attivi, mandando fuori notevoli masse di vapori e fumo; *N* specialmente, riattivatosi ieri, alle $15^h \, ^3/_4$ erutta colonne di fumo grigio denso, che svolgendosi in alto, assumono la forma del *pino* eruttivo.

Nella giornata si è notato il fatto della quasi completa scomparsa delle emanazioni di vapori sull' esteso campo delle recenti eruzioni.

Verso le 8^h l' Etna e l'apparato eruttivo si coprono rapidamente di nubi; alle $10^h, 30^m$ scoppia un violento temporale proveniente da est, con pioggia, lampi e tuoni, che dura sin dopo le 11^h. Il vulcano rimane coperto per tutto il resto della giornata.

La fase di deiezione lavica continua presso a poco come nei giorni precedenti; a Nicolosi si sono intesi dei boati.

Oggi nessun terremoto.

21 Settembre — Al mattino mediocri emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, e dall' apparecchio eruttive. Dall'Osservatorio di Catania, nelle prime ore del giorno si è osservato che verso levante le lave sono presso che estinte; restano solamente pochi e piccoli tratti sparsi qua e là, che presentano dei punti d' ignizione; inoltre si vede una sottile corrente di lava che attraversa la regione dove si trovavano i *dagalotti dei Cerri*. Si osserva inoltre che la bocca di fuoco, posta a SE del cono *D*. è ancora in piena attività e dà origine ad un' importante corrente di lava diretta a ponente di M.te Gemmellaro.

Dei coni eruttivi, *A'* continua ancora a fare delle frequenti eruzioni di fumo grigio misto a molto materiale frammentario; le bocche *B'*, *C'* e *D*, emettono fumo bianco e materiale frammentario incandescente.

A $10^h, 19^m$ ha luogo una scossa di terremoto a Mineo, registrata da varii strumenti ed avvertita da qualche persona.

22 Settembre — Stamani eruzioni di fumo bianco al cratere centrale; discrete emanazioni di fumo pure bianco all' apparato eruttivo.

Nessun' altra novità sull' andamento dell' eruzione—Nessuna scossa di terremoto nella giornata.

23 Settembre — Al mattino (7^h) mediocri emanazioni di fumo bianco al cratere centrale: piuttosto notevoli dall' apparato

eruttivo; circa le 8^h le emanazioni al cratere centrale aumentano, facendosi forti, e diminuiscono contemporaneamente quelle dei nuovi crateri; verso le $8^h, 30^m$ il cratere *N* comincia ed eruttare colonne di fumo denso grigio; dapprima quasi continuamente, poi con intervalli più o meno brevi, tale cratere presenta una sventratura verso SW, in direzione delle bocche estreme verso nord, comparse all' inizio della odierna eruzione sulla frattura occidentale. Alle $11^h, 30^m$ le emanazioni del sommo cratere si sono già trasformate in vere eruzioni di fumo un po' grigio, mentre il predetto cono *N* continua a fare le sue eruzioni, ma ad intervalli di tempo un po' più lunghi; il cono *C* emette del fumo rado, quasi diafano; il cono *D* erutta, al solito, fumo bianco misto a materiale frammentario incandescente; le bocche della frattura occidentale, emettono pure alte e sottili colonne di fumo bianco.

Nel pomeriggio il fumo uscente dall' apparato eruttivo e quello che viene fuori dal sommo cratere etneo si riuniscono in unica grandiosa massa che copre le alte pendici del monte, formando nel cielo verso NW una lunga ed ininterrotta serie di cumuli che si perdono agli estremi limiti dell'orizzonte; a $17^h, 30^m$ la massa vaporosa incomincia a diradarsi, lasciando vedere il profilo dell' Etna.

La fase eruttiva di deiezione lavica continua invariata come nei giorni precedenti; oggi alle 15^h la corrente di lava di ponente con larga fronte è di già arrivata vicino a M.te Ardicazzi, bruciando e distruggendo floridi castagneti.

Dei coni eruttivi, *D* emette fumo bianco ancora, misto a materiale frammentario incandescente; però la sua attività è alquanto diminuita, in confronto degli scorsi giorni.

A $15^h, 30^m$, da Biancavilla è segnalata una sensibile scossa di terremoto, avvertita quasi generalmente in una campagna vicina, a NE dell' abitato; un fatto degno di nota: gli avvisatori sismici dell' ufficio telegrafico non indicano la detta scossa.

24 Settembre — Al mattino il cratere centrale è parzialmente coperto dal fumo che si solleva dall'apparato eruttivo e si mostra in calma; circa le 10^h si copre intieramente dal predetto fumo e rimane occultato per tutto il resto della giornata—I nuovi crateri invece si mostrano attivi, specialmente nel pomeriggio emettendo per la maggior parte notevoli masse di fumo denso cenerognolo o grigio.

Il cono *N* presenta nel suo insieme notevoli modificazioni consistenti nella suddetta sventratura verso SW ed in un parziale riempimento della cavità craterigena verso ovest, così che la massima ampiezza del cratere eruttivo viene spostata da NE-SW a N-S. Il cono *A*, il più importante per altezza e mole e che nel suo recinto racchiude ben quattro ampie voragini, si trova in una fase, molto avanzata di *solfatara:* dà cioè scarsissime emanazioni aeriformi; il cono *B* esala poco fumo bianco; *B'*, fra *A* e *B*, caccia fuori, con grande violenza, poderose colonne di fumo denso nero, mescolato a brandelli di lava coeva e frantumi di vecchio materiale lavico, costituente l'impalcatura dell'apparato eruttivo; il cratere *B'*, per la sua straordinaria attività, ha allargato di circa una volta e mezzo la sua apertura di quella che aveva nei giorni scorsi, ed ha scavato profondamente il cono *B*, alla cui base si apre; il cono *C* si trova presso a poco nel medesimo stato di *B*, cioè in uno stato di debolissima emanazione gassosa; l'ultimo cono a sud *D*, manda fuori, come sempre, colonne di fumo bianco misto a materiale frammentario, incandescente.

In questo giorno si nota solamente un'ampia bocca di fuoco quasi alla base del predetto cono *D:* la considerevole corrente di lava che ne viene fuori, nel suo primo tratto ha un andamento a zig-zag, con una larghezza di m. 15 in alto e m. 20 circa in basso, espandendosi poi nella regione più bassa procede imponente con una fronte di m. 300, ed una potenza di quasi m. 15, scorrendo con una velocità di m. 50 all'ora, in parte su le precedenti lave già solidificate, in parte costeggiando M.te Ardicazzi.

A circa m. 700 più in basso verso sud, dalla precedente bocca di fuoco, si vede fumigare un altro punto, dove probabilmente deve esistere una *pseudo bocca:* quella appunto che alimenta la corrente lavica dei *dagalotti dei Cerri.*

A sera, dall' Osservatorio di Catania si nota un leggero aumento della estensione delle lave incandescenti.

Nessun terremoto nella giornata.

25 Settembre — Al mattino calma assoluta al sommo cratere etneo; come pure deboli emanazioni di fumo diffuso dallo apparato eruttivo. Nel pomeriggio, attraverso le nubi che ad intervalli più o meno lunghi tolgono la vista del monte, si vede un folto pennacchio di fumo bianco sormontarne la cima; e nello stesso tempo ha luogo un notevole aumento nella emissione vaporosa dei nuovi crateri.

La corrente lavica di ponente che ieri lambiva la base ovest di M.te Ardicazzi, oggi è arrivata a M.te Concilio, e continua nella sua via a distruggere terreni coltivati a castagni e ginestre.

Il Prof. Chaix di Ginevra, visita il cratere centrale etneo, e lo trova molto più ampio di quel che era nel 1890; inoltre constata un abbassamento del suo orlo settentrionale per considerevoli frane avvenute nelle pareti.

Neanche oggi si hanno notizie di terremoti.

26 Settembre — Cratere centrale coperto dalle nubi per tutta la giornata.

Dell'apparato eruttivo, il cono *N* emette tranquillamente del fumo rado azzurrognolo; *A* si trova allo stato di *solfatara*, con le pareti interne cosparse di numerosi fumaiuoli e tappezzate da sublimazioni di color giallo cedrino in prevalenza; i coni *B* e *C* emanano fumo bianco abbondantissimo; la voragine aperta fra *A* e *B*, cioè *B'*, compie delle eruzioni di mediocre intensità, emettendo fumo grigio mescolato a sabbia e frantumi solidi di lava, senza scorie nè altro materiale incandescente; il cono *D*,

il più basso per posizione e per altezza, emette lava in corrente dalla sua base, e ad intervalli di pochi secondi fa delle esplosioni leggere con fumo bianco e brandelli di lava incandescente e scorie. Il fondo del cratere di detto cono *D* è occupato dalla lava fluida, la quale fa delle esplosioni, emettendo rumori brevi, secchi, come quando un vulcano si trova in una fase schiettamente *stromboliana*.

Un po' a SSE del cono *D*. si apre una bocca di fuoco nella quale si osserva, malgrado la luce del giorno, una massa fluida, di colore rosso vivo, con contorni irregolari, con una diecina di metri di diametro; tale massa è animata da un movimento leggerissimo, quasi impercettibile e sembra che esca da una galleria sotterranea prolungantesi fino alla base del cono *D*. In testa della colata lavica hanno luogo delle leggere esplosioni con getti di vapori bianchi, e su tutta la sua estensione, esalano dei vapori, pure bianchi. Questa corrente giunge sino a M.^{te} Concilio, ove presenta una fronte di 150 a 200 m. con una potenza fra i 3 ed i 5 m.

Circa alle 11^h l'attività del cono *D* subisce un sensibile aumento: nel contempo scaturisce una nuova piccola colata di lava, che alle 11 $^1/_2$, scorrendo su lave precedenti solidificate, giunge presso M.^{te} Ardicazzi, con una velocità di quasi 20 m. al minuto primo.

Calma geodinamica nella giornata.

27 *Settembre* — Al mattino si vede per poco tempo il cratere centrale sgombro da nubi ed in calma assoluta; verso le 8^h compare su di esso una piccola colonna di vapori bianchi, che aumentando notevolmente in quantità, a circa le 8^h, 30 costituiscono un bel pennacchio di fumo. L'apparato eruttivo anch'esso si mostra un po' animato, e specialmente dalla bocca *B* e dal cono *D*, si sollevano considerevoli masse di sostanze aeriformi; alle 8^h, 45^m tutto il monte si trova avvolto fra le nubi. Alle 17^h,

tutti i prodotti eruttivi aeriformi vengono a formare un gran cumulo, il quale copre le alte pendici dell' Etna.

A sera dall' Osservatorio di Catania si nota una lieve diminuzione nella estensione delle lave incandescenti, specialmente per la corrente di ponente, la quale si mostra meno nudrita ed estesa di quel che era la notte precedente.

I crateri *N* e *D* sono più attivi dei giorni precedenti, lanciando in aria, fino a notevoli altezze, del fumo misto a materiali incandescenti.

Neanche oggi si hanno notizie di terremoti.

28 Settembre — Debolissime emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale; anche l' apparato eruttivo si mostra relativamente in calma. Il 1° cratere *N* a nord fa a lunghi intervalli delle eruzioni di fumo grigio; mentre gli altri coni, specialmente *D* e la bocca *B'*, lo mandano bianco. Dalle $8^h, 30^m$ alle $9^h, 30^m$ si ha un minimo notevole, tanto per l' attività eruttiva centrale, che eccentrica; alle 10^h le regioni elevate dell'Etna sono di già coperte di densa caligine.

A sera, dall' Osservatorio di Catania, si nota un lieve aumento nella estensione delle lave incandescenti; e una certa remissione nell' attività dei coni *N* e *D*.

Anche la giornata d' oggi è esente da terremoti.

29 Settembre — Il cratere centrale al mattino è coperto dai prodotti gassosi dell' apparato eruttivo, i quali sollevandosi in mediocre quantità verticalmente, per la tranquillità perfetta dell' aria, si raccolgono in alto formando un bel cumulo; nel pomeriggio, e fino a sera, il monte resta intieramente coperto dalle nubi.

La corrente lavica di M.te Concilio in questo giorno si è fermata, dopo di avere coperto la proprietà di Vito Nicolosi; le sopravvegnenti lave che procedono nella stessa direzione della predetta corrente, si sovrappongono ad altre di già solidificate.

Verso sera dall' Osservatorio di Catania si nota la solita altalena dell' aumento e della diminuzione nella estensione delle lave incandescenti, le quali verso ponente non arrivano oltre di M.te Gemmellaro; anche l' attività dei nuovi coni eruttivi presenta una sensibile diminuzione.

Nessuna notizia di terremoti nella giornata.

30 Settembre — Deboli emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale nel mattino; aumentano a poco a poco sino a diventare delle vere eruzioni di mediocre intensità, e tali da formare un discreto pennacchio — L' apparato eruttivo anch' esso si mostra mediocremente attivo, e verso le $11^h, 30^m$ aumenta notevolmente le sue emanazioni aeriformi.

Oggi si conferma la notizia della fermata della corrente lavica di ponente, vicino M.te Concilio; invece si sa che le diverse correnti di levante dei *dagalotti dei Cerri* si sono un po' rianimate; una di esse si avanza verso M.te Contrasto.

A sera inoltrata, dall' Osservatorio di Catania si nota un leggero aumento delle lave incandescenti, e a levante di M.te Nero si vede un grande cumulo di materiali infuocati; si vede pure una certa riattivazione della colata di ponente e la formazione di una sottile corrente a levante dell' apparato eruttivo. Il cratere *D* lancia scarso materiale incandescente.

Nessun terremoto nella giornata.

Ottobre.

1 Ottobre — Al mattino deboli emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale, le quali crescono notevolmente nel corso della giornata fino a formare, verso sera, dei grossi cumuli al di sopra della cima dell' Etna.

Dall' apparato eruttivo, e specialmente dal cono *N*, *D* e dalla bocca *B'*, vengono fuori delle notevoli masse di fumo: grigio da *N* e bianco dagli altri; specialmente verso sera i feno-

meni eruttivi raggiungono un massimo, in corrispondenza di una graduale diminuzione della attività del cratere centrale etneo, il quale verso sera si riduce in calma assoluta.

In quanto allo stato delle correnti laviche, da ciò che si può osservare dall' Osservatorio di Catania a sera inoltrata, non si nota nulla di nuovo.

Nella giornata si ha una tenuissima pioggia di cenere vulcanica su Catania.

Nessuna scossa di terremoto.

2 Ottobre — Leggere emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale per tutta la giornata; dell' apparato eruttivo, ad intervalli di tempo più o meno lunghi, il cono *N* e la bocca *B'* fanno eruzioni di fumo grigio; alle $11^h, 20^m$ *N* lancia in aria una grandiosa colonna di fumo denso grigio; il cono *D* emette sempre del fumo bianco.

In questo giorno, ad un centinaio di metri verso sud dall' ultimo cratere *D*, si trova solamente una bocca di fuoco, della larghezza approssimata di m. 5, la quale dà origine ad una ben nudrita corrente di lava della larghezza di circa m. 20, che si riversa sopra un esteso piano inclinato, stagnando poi in una sottoposta vallata, dove viene a formare una specie di lago di fuoco; da questo lago prendono origine ben 12 correnti di lava, dirette alcune a levante, altre a ponente, ed altre ancora verso M.[te] Contrasto e i *dagalotti dei Cerri*.

Neanche oggi si hanno notizie di terremoti.

3 Ottobre — Calma al cratere centrale per tutta la giornata; dall' apparato eruttivo si sollevano scarsissime emanazioni di vapori bianchi; solo il cratere *D* manda fuori globi di fumo bianco che a sera e notte, ed a lunghi intervalli, si vedono accompagnati da scarso materiale incandescente.

Nessuna novità degna di nota riguardo alle bocche di fuoco e alle correnti laviche.

Nessun terremoto nella giornata.

4 Ottobre — Lo stato eruttivo d' oggi trovasi presso a poco nelle medesime condizioni di ieri, solo si nota un leggero risveglio del cono *N*, che manda fuori delle colonne di fumo grigio, e di *B*, *B'* e *D*, i quali emettono del fumo bianco.

Nessun fenomeno geodinamico nella giornata.

5 Ottobre — Attività eruttiva centrale ed eccentrica presso a poco nel medesimo stato del giorno precedente; si nota solamente un certo risveglio del cono *N*, il quale fa notevoli eruzioni di fumo grigio.

Oggi si è raccolta della cenere vulcanica in Catania, caduta nei giorni precedenti.

A mezzogiorno si inizia una notevole agitazione microsismica ; neanche oggi si hanno terremoti.

6 Ottobre — Al mattino, sino a mezzogiorno, deboli emanazioni tanto dal cratere centrale quanto dall' apparato eruttivo ; nel pomeriggio, sino a sera, l' Etna rimane coperto dalle nubi. A tarda ora, nella notte, si osserva un certo risveglio nei coni *N*, *C* e *D*, dai quali viene fuori del fumo misto a materiale incandescente.

L' agitazione microsismica cominciata ieri all' Osservatorio di Catania, continua ancora—Nessuna notizia di terremoti.

7 Ottobre — L' Etna rimane coperto dal mattino sino a mezzogiorno dalle nubi; nel pomeriggio queste si dileguano e il vulcano si mostra con deboli emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale. Anche dall' apparato eruttivo si eleva scarsissima quantità di fumo, solo il cratere *D*, emette ancora fumo bianco e materiale infuocato.

Le lave incandescenti si riversano quasi tutte verso SE, formando diverse correnti, delle quali una è diretta verso M.^{te} Gemmellaro, un' altra verso il punto in cui esisteva la *casa dei Cerri*; una terza, oltrepassati i *dagalotti dei Cerri*, si estende nel piano sottostante; una quarta scendente sul lembo orientale dei predetti *dagalotti*, ne minaccia uno di essi, sin' ora rimasto incolume.

Verso sera ha luogo una forte agitazione microsismica all' Osservatorio di Catania e alle $21^h, 15^m$ si è avvertita generalmente una forte scossa di terremoto ondulatorio E-W a Zafferana Etnea, la cui popolazione in parte abbandona le case.

8 Ottobre — Cratere centrale in calma per tutta la giornata; dall' apparato eruttivo si solleva discreta quantità di fumo bianco dai crateri N e D e grigio da B'; si sente qualche boato. L' eruzione presenta uno dei soliti periodi di recrudescenza; però dal complesso dei fenemeni si arguisce che essa lentamente si avvia alla fine. Esistono tre bocche di fuoco, le quali emettono considerevoli quantità di materiale incandescente. La corrente lavica che ieri si dirigeva, nel punto ove era la *Casa dei Cerri*, oggi è divisa in due rami; un' altra corrente investe M.^{te} Contrasto, le altre continuano il loro corso un po' rianimate.

Sin dal mattino a Mineo sgorgano le acque di Fiumecaldo torbide, e si verifica al tromometro normale una forte agitazione microsismica; tutto questo preceduto da una leggerissima scossetta strumentale, indicata da un solo sismoscopio a 1^h.

9 Ottobre — Cratere centrale coperto da nubi per tutta la giornata.

L' eruzione eccentrica continua presso a poco come nei giorni precedenti.

Nessun terremoto.

10 Ottobre — Etna coperto dalle nubi per tutta la giornata. Oggi esistono cinque correnti di lava, delle quali la più im-

portante è quella diretta al punto ove esisteva la *Casa dei Cervi;* la estrema verso levante e che già nei giorni scorsi aveva investito M.[te] Contrasto, ora danneggia dei castagneti.

Il cratere *N* sembra un po' più attivo dei giorni precedenti: esso lancia in aria imponenti colonne di fumo grigio; gli altri presso a poco si trovano nello stato in cui erano ieri ed ieri l'altro. La bocca di fuoco che si trovava alla base del cratere *D* è estinta.

Cupi e rari boati nella giornata.

Nessun terremoto.

11 Ottobre — L' Etna, con l' apparato eruttivo, è coperto da nubi per tutta la giornata come ieri; l' eruzione eccentrica continua senza interruzione il suo corso presso a poco nelle medesime condizioni degli scorsi giorni.

Alla sera si ha un intenso crepuscolo roseo.

Nessun terremoto.

12 Ottobre — Cratere centrale in calma al mattino—Dallo apparecchio eruttivo s' innalzano considerevoli masse di fumo che è grigio abbondante nel cratere *N*, di tinta lievemente rossastra in *B'*, azzurrognola in *B*, bianco in *D* e nella bocca già estinta da alquanti giorni, *F*, che si trova ad ovest di *N*.

Nell' interno del cratere *C* si osserva un altro fumaiolo assai vivace.

Nel pomeriggio compaiono in cima all' Etna deboli emissioni di fumo bianco, diffuso, che è trasportato dal vento verso levante.

Magnifico aspetto del vulcano. Il fumo bianco denso, che mandano i nuovi crateri a sud, viene trasportato da una forte corrente atmosferica bassa verso levante; il fumo grigio che con grande veemenza viene fuori dal 1° cretere a nord *N*, dapprima si eleva verticalmente in globi roteanti, assumendo la forma del *pino* eruttivo, poi raggiungendo una considerevole altezza, si

distende in istrati e viene spinto da una controcorrente atmosferica più alta della precedente, verso ponente; continuando il fumo ad elevarsi, incontra una terza corrente in controsenso della precedente, e piega in direzione di levante, come avviene pure del fumo che esce fuori dal cratere centrale. (1)

A sera crepuscolo roseo con fasci assai intensi.

Nell' Osservatorio di Catania a 13^h, 19^m e 14^h, 18^m si hanno, da parte di un sismoscopio, due indicazioni di scossette strumentali.

13 Ottobre Al — mattino cratere centrale etneo con debolissime emanazioni di vapori bianchi; il cratere *N*, a lunghi intervalli di tempo lancia in aria grandiose colonne di fumo grigio; dalle 10^h alle 10^h, 15^m tali eruzioni si fanno quasi continue e le enormi masse di sostanze aeriformi, superate le alte giogaie della Serra del Salifizio, si disperdono nell'ampia Valle del Bove; il cratere *D* emette sempre globi di fumo bianco. Nel pomeriggio e nella sera tutto il monte, compreso l'apparato eruttivo, rimane avvolto in densa caligine.

La fase di deiezione lavica continua presso a poco come nei giorni precedenti.

A 13^h 7^m si ha una indicazione di leggerissima scossetta strumentale per parte di un sismoscopio all' Osservatorio di Catania.

14 Ottobre — L' Etna, compreso l'apparato eruttivo, rimane coperto per tutta la giornata e nella notte successiva.

Nessuna novità di rilievo intorno all' andamento dell' eruzione eccentrica; solo a Nicolosi si avvertono forti beati in corrispondenza delle eruzioni del cratere *N*.

Nessun terremoto.

15 Ottobre — L' Etna, compreso l' apparato eruttivo, rimane occultato dalle nubi per quasi tutta la giornata; solo verso mez-

(1) Vedi S. ARCIDIACONO — *La Nature*, premier semestre 1893—pag. 353—Paris.

zogiorno si vede per poco tempo scoperto, e si nota un pennacchio di fumo bianco al sommo cratere; anche dai nuovi crateri si eleva in mediocre quantità del fumo bianco.

Si nota una certa diminuzione delle lave incandescenti nella zona di terreno adiacente alle bocche di fuoco; invece sono un po' aumentate quelle a levante dei *dagalotti dei Cerri* che scendono verso M.^{te} Contrasto.

Si accentua ancora di più la lenta e graduale diminuzione dei fenomeni eruttivi.

Alla sera splendido crepuscolo rosso che rammenta, in certo qual modo, quelli avvenuti nel 1883 in occasione dell' eruzione del Karakatoa.

Nessun terremoto.

16 Ottobre — Al mattino una massa considerevole di fumo eruttivo in forma di grossi cumuli copre i nuovi crateri ed il cratere centrale etneo, dal quale si stacca, dirigendosi verso levante, una larga e lunga striscia di fumo grigio che va a perdersi negli estremi limiti dell'orizzonte. Verso le 9^h, 30^m sopravvengono delle nubi che avvolgono in densa caligine tutto il vulcano, sino a pomeriggio inoltrato; verso sera appare solamente libero il cratere centrale, ed è in calma.

Dei nuovi crateri, *D* getta ancora del fumo bianco e scarso materiale frammentario incandescente; esistono solo due bocche di fuoco ancora attive; il campo delle lave incandescenti è meno esteso di ieri.

A sera crepuscolo rosso molto debole — Nessun terremoto nella giornata.

17 Ottobre — Al mattino notevoli eruzioni di fumo bianco al cratere centrale, e tali da costituire un folto pennacchio al di sopra della cima dell' Etna; invece dall' apparato eruttivo si solleva una mediocre quantità di vapori bianchi, tranne che dal

cratere N, dal quale, a lunghi intervalli di tempo, si sollevano delle colonne di fumo grigio.

La fase eruttiva prosegue presso a poco come nei giorni precedenti.

Nessun terremoto nella giornata.

18 Ottobre — Dal mattino, sino alle 10^h, l' Etna rimane occultato dalle nubi ; indi si scopre e mostra un folto pennacchio di fumo bianco al cratere centrale ed abbondanti emissioni, pure di fumo bianco, dai nuovi crateri avventizii N, B' e D, che persistono per tutta la giornata; a sera l'attività eruttiva del cratere centrale cessa quasi totalmente. A Nicolosi si odono dei boati.

La corrente principale di lava, a levante dei *dagalotti dei Cerri*, continua ad avanzarsi ancora più nudrita degli scorsi giorni ; essa si divide in due rami, dei quali uno è diretto verso levante, procedendo su antiche lave, l' altra verso la base orientale di M.te Albano, distruggendo piantagioni di ginestre ; le altre correnti laviche di secondaria importanza si sono notevolmente assottigliate.

A sera bel crepuscolo rosso, ma debole.

A $20^h, 14^m$, preceduta da agitazione microsismica in tutta la giornata, ebbe luogo a Mineo una leggerissima scossa di terremoto ; anche all' Osservatorio di Catania verso sera si ha una forte agitazione ai tromometri.

19 Ottobre — Deboli emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale al mattino, le quali aumentano gradatamente e considerevolmente tanto da diventare verso le $9^h, 45^m$ delle vere eruzioni, che formano un folto pennacchio al di sopra della cima dell' Etna. Notevole diminuzione invece si ha nella emissione del fumo dell' apparato eruttivo.

Il primo cratere N fa, a lunghi intervalli, deboli eruzioni di fumo grigiastro denso, specialmente a mezzogiorno e 13^h, accompagnate da rombi, che si odono a Nicolosi.

La corrente lavica dei *dagalotti dei Cerri* si trova ancora più estesa verso il basso ed il ramo che è diretto verso ponente, è già arrivato alla base orientale di M.^{te} Albano; questo ramo però è poco attivo, giacchè nella soprastante regione, la lava che lo alimentava prende un' altra direzione, verso M.^{te} Gemmellaro.

Nessun terremoto nella giornata.

20 Ottobre — Tempo cattivo; Etna coperto da nubi. Notevoli emissioni di vapori bianchi dai nuovi crateri, tranne da V, dal quale viene fuori tranquillamente del fumo grigio. Verso le 17^h le nubi si dileguano e lasciano vedere il cratere centrale quasi in calma. A Nicolosi nel pomeriggio si odono frequenti rombi.

Continua l'eruzione eccentrica presso a poco come nei giorni precedenti.

La corrente principale che scende dai *dagalotti dei Cerri*, si mantiene ancora ben nudrita; il ramo secondario di M.^{te} Albano si avanza con la velocità di m. 15 circa all' ora, con uno spessore di m. 7 a 10.

Circa le 10,^{h} 17^m, indicazione di scossetta da parte di un solo sismoscopio a Catania.

21 Ottobre — L'Etna, compreso l'apparato eruttivo, è coperto da nubi per tutta la giornata. Nessuna novità riguardo all' andamento dell' eruzione eccentrica.

Nessun terremoto.

22 Ottobre — Nella notte tra il 21 ed il 22 ha luogo dal cratere centrale una eruzione di cenere, la quale copre quasi intieramente il pendio meridionale esterno del cono terminale; al mattino l' attività centrale persiste ancora, rappresentata da notevoli eruzioni di fumo bianco, che continuano per tutta la giornata. Anche dall' apparato eruttivo si sollevano considerevoli

masse di fumo bianco, tranne che dal cono N, dal quale, al solito, vengono fuori colonne di fumo grigio.

Nel pomeriggio sensibile diminuzione nelle emanazioni aeriformi dei nuovi crateri, eccettuato N, dal quale vengono lanciate in aria, a brevi intervalli di tempo, delle imponenti colonne di fumo grigio, che svolgendosi e dilatandosi in alto, prendono la forma del *pino* eruttivo.

Osservato da vicino l' apparato eruttivo, si trova che la bocca B' emette scarso fumo bianco ed un particolare stridore; nello interno del penultimo cono C, a sud, si constata la formazione di un conetto secondario C', che lancia del fumo ora bianco, ora rossastro, più raramente nero; si sente poi un rumore cupo continuo, assai debole.

Le due bocche di fuoco che si aprivano a SE del cono D, sono di già coperte da grossi blocchi di lava ammonticchiati caoticamente; ad un chilometro più a sud, si trova la *pseudo bocca* ancora in attività.

Nessuna notizia di terremoti nella giornata.

23 *Ottobre* — Proseguono al cratere centrale le eruzioni di fumo bianco; invece dall' apparato eruttivo si sollevano scarse quantità di vapori.

Verso mezzogiorno il fumo proveniente dai nuovi crateri assume in alto la forma di una grandiosa ala, estendentesi per lungo tratto di cielo verso levante; nel pomeriggio l' emissione di sostanze aeriforme dall' apparato eruttivo aumenta alquanto.

In questa giornata si nota un cambiamento nella direzione del corso delle lave incandescenti; prima erano dirette verso SE ed alimentavano la grossa corrente dei *dagalotti dei Cerri*; ora invece si dirigono verso sud-ovest accennando a M.te Gemmellaro, così che presentemente si hanno quattro correnti laviche: quella dei *dagalotti dei Cerri*, quella di M.te Contrasto, e altre due ad est e ad ovest di M.te Gemmellaro.

Neanche oggi si hanno notizie di terremoti.

24 Ottobre — Stamane, sin dalle prime ore del giorno si odono a Nicolosi cupi e prolungati boati.

Il cratere centrale rimane avvolto tra le nubi per tutta la giornata; il cratere *N* erutta quasi continuamente colonne di fumo grigio; gli altri crateri emettono del fumo bianco; verso sera cessano le eruzioni del cono *N* e aumentano notevolmente le emissioni vaporose del resto dell' apparato eruttivo.

Le lave incandescenti si dirigono verso il fianco di ponente di M.te Gemmellaro; un piccolo ramo staccatosi dal grosso della corrente, procede anche verso la medesima direzione.

La colata dei *dagalotti dei Cerri* è in diminuzione per il mancato arrivo di altro materiale lavico.

Nessun terremoto nella giornata.

25 Ottobre — L' Etna, compreso l'apparato eruttivo, rimane avvolto dalle nubi per tutta la giornata; nessuna novità degna di nota si ha sull' andamento dell' eruzione.

Nessun terremoto.

26 Ottobre — Calma al cratere centrale per tutta la giornata; nell' apparato eruttivo, dal solo cratere *D*, vengono fuori scarse quantità di fumo bianco. Circa alle 10^h si nota un certo risveglio, specialmente per via del cratere *N*, il quale comincia a fare delle mediocri eruzioni di fumo grigio.

Continua quasi invariata la fase di deiezione; le correnti principali attive sono tre: le due che fiancheggiano M.te Gemmellaro e quella dei *dagalotti dei Cerri*, esse sono abbastanza animate.

Nessun terremoto nella giornata.

27 Ottobre — Cratere centrale in calma per tutta la giornata; nell' apparato eruttivo il solo cratere *D* manda fuori piccole colonne di fumo bianco. Nel pomeriggio lieve risveglio dei nuovi crateri, aumentando alquanto le emanazioni gassose: spe-

cialmente dalla bocca *B'*, dal cono *C* e da *D* si elevano delle notevoli masse di vapori che in alto formano un grosso cumulo da togliere quasi completamente la vista delle alte pendici dell' Etna.

Nella giornata nessun terremoto.

28 Ottobre — L' Etna, compreso l'apparato eruttivo, rimane coperto dalle nubi per tutta la giornata. Da una visita fatta in questo giorno al cratere centrale etneo, risulta che esso è in calma perfetta ; nel suo fondo, addossato alla parete di NW , sussiste ancora il conetto avventizio, visto l' 11 agosto e l' incavo in forma di nicchia ad ovest del conetto medesimo ; non si scorge invece traccia di lava in movimento — Nel pomeriggio all' Osservatorio Etneo si avvertono emanazioni solfuree soffocanti provenienti del vicino cratere centrale.

Nessuna novità sull' andamento dell' eruzione eccentrica.

Nessun terremoto nella giornata.

29 Ottobre — L' Etna è coperto da nubi per tutta la giornata; da osservazioni fatte nell'Osservatorio Etneo, risulta che il cratere centrale è poco attivo, venendo da esso fuori deboli emanazioni di vapori bianchi.

Visitato l' apparato eruttivo, si trova avvolto da densa nebbia, fumo e fitta pioggia di cenere. Il cratere *N* è molto ingrandito e deformato, emette al solito grandi masse di fumo grigio ; una grande estensione del terreno circostante è coperto di cenere biancastra ; la bocca *B'* fra i coni *B* e *C*, emette forti rumori come di un grande mulino in piena attività. La bocca di fuoco che si trova a sud del cratere *D*, a circa m. 300 della sua base, non è altro che quella che esisteva il 13, ad una settantina di metri dal medesimo punto : essa a poco a poco si è spostata verso il basso, costruendosi una lunga galleria e trasformandosi perciò in *pseudo bocca di fuoco*.

A *Volta Girolamo*, regione sconquassata e sconvolta dai ter-

remoti che precedettero l' odierna eruzione, a W dell' apparato eruttivo, si trovano nei punti d' incrocio di diverse fratture numerosi fumaiuoli molto attivi.

Ore 10, 25^m : sensibile scossa di terremoto all' Osservatorio Etneo, avvertita dal personale.

30 Ottobre — Oggi per quasi tutta la giornata l' Etna, con l' apparato eruttivo, rimane coperto dalle nubi; verso le 16^h, 45^m la nebbia si dilegua in parte e lascia sgombro il solo cratere centrale, il quale in quell' ora è calmo.

Nessuna novità sull' andamento dell' eruzione eccentrica.

Nessun terremoto nella giornata.

31 Ottobre — Anche oggi l' Etna rimane occultato dalle nubi; verso sera però la caligine si dirada ed il monte rimane scoperto: il cratere centrale è quasi in calma; l'apparato eruttivo non dà segni di vita, solo il cono *D* manda fuori, con poca energia, colonne di fumo sempre bianco.

La lava incandescente, che viene fuori dalle bocche di fuoco prende ora una direzione or l' altra; gli afflussi del magma sono deboli e poco duraturi, sicchè il materiale estruso si rapprende subito, e forma ostacolo al successivo; di qui il cambiamento continua di direzione delle piccole correnti che si vanno formando, le quali non oltrepassano le basi dei M.^{ti} Nero, Gemmellaro e Contrasto.

Neanche oggi si hanno notizie di terremoti.

Novembre.

1 Novembre — Calma al cratere centrale per tutta la giornata; dal teatro eruttivo si solleva poca quantità di vapori bianchi: solo il cratere *D* manda fuori, come al solito, colonne piuttosto piccole di fumo bianco; sulla linea M.^{te} Gemmellaro e Contrasto si osservano emanazioni leggere di vapori dalle lave recenti.

Continua la variabilità nella direzione delle diverse correnti di lava, le quali, scarsamente nudrite dalle bocche di fuoco, si arrestano a breve distanza dalle scaturigini, aumentando considerevolmente il loro spessore, specialmente attorno alla base meridionale di M.te Nero, attorno M.te Grosso e Gemmellaro.

Nella giornata nessun terremoto.

2 Novembre — Nelle ore antimeridiane il cratere centrale etneo rimane coperto dalle nubi, nel pomeriggio queste si dileguano e si osserva alla sommità del monte un mediocre pennacchio di fumo bianco, che persiste fino alla sera.

Dell' apparato eruttivo, il cratere *N* emette fumo grigio, *B'* e *D* bianco, però in poca quantità e con minore energia che nei giorni precedenti.

Nessun fatto degno di nota è registrato sull' andamento dell' eruzione eccentrica, tranne che una lievissima recrudescenza nell' intensità eruttiva.

Nella giornata a Catania e Mineo si nota una mediocre agitazione microsismica, probabilmente in relazione con il lieve aumento verificatosi nell' eruzione.

Nessun terremoto in giornata.

3 Novembre — Il cratere centrale rimane coperto dalle nubi per tutto il giorno; al mattino verso le 7^h si vedono per poco tempo i nuovi crateri, dei quali *N*, *B'* e *D* emettono mediocri quantità di fumo bianco; *C* pochissimo; anche i fumainoli ad W dell' apparato eruttivo sono poco attivi. La fase di deiezione lavica continua presso a poco come nei giorni precedenti.

Anche oggi a Catania e Mineo è notata una mediocre agitazione microsismica, però non si hanno notizie di terremoti sensibili all' uomo.

4 Novembre — In questo giorno notevoli masse di fumo bianco si sollevano dall' apparato eruttivo, specialmente dalla

bocca *B'* e dal cratere *D* : questo fumo, per la calma quasi assoluta dell'atmosfera, si solleva verticalmente in aria, prendendo la forma di un bello e grosso cumulo che toglie la vista del cratere centrale. Da questo cumulo si stacca una larga striscia di fumo grigio, probabilmente proveniente dal cratere *N*, la quale si allunga in direzione di scirocco disperdendosi negli estremi limiti dell' orizzonte. Sul tardi il cratere centrale si mostra libero dal fumo e perfettamente in calma.

Generale diminuzione delle lave incandescenti ; solo la colata dei *dagalotti dei Cerri* mostra qualche attività.

Al tramonto del sole si ha bella luce crepuscolare rosea.

Continua l' agitazione microsismica a Catania e Mineo senza che il movimento del suolo raggiunga in nessun sito la intensità del terremoto sensibile all' uomo.

5 Novembre — Cratere centrale in calma per tutta la giornata. La fase eruttiva di deiezione continua come nei giorni precedenti, con una tendenza ad una lentissima e graduale diminuzione nella intensità.

Le diverse correnti laviche dei *dagalotti dei Cerri* si mostrano coperte di vapori.

A $6^h, 34^m$ ha luogo una forte scossa di terremoto a Stromboli, seguita da una violenta esplosione del vulcano, che lancia in aria ed a grande altezza, una considerevole quantità di materiale incandescente.

6 e 7 Novembre — Cratere centrale in calma. Poco fumo bianco dall' apparato eruttivo; l' eruzione eccentrica è quasi stazionaria.

Nessun terremoto.

8 Novembre — Continua la calma al cratere centrale, l'emissione della lava dalle bocche di fuoco si mantiene presso che invariata. Alle $16^h, 23^m$ si sollevano dalla bocca *B'* e dal cratere

D due colonne di fumo che in alto si riuniscono, assumendo la forma del *pino* eruttivo.

Le lave incandescenti verso levante si sono alquanto estese sin oltre M.[te] Contrasto; la corrente principale dei *dagalotti dei Cerri* si mostra meno nudrita e stacca dai suoi fianchi delle piccole diramazioni, che subito si arrestano.

Neanche oggi si hanno terremoti.

9 Novembre — L'Etna e l'apparecchio eruttivo rimangono occultati dalle nubi per tutta la giornata.

L'eruzione eccentrica continua quasi invariata.

Da una visita fatta oggi all'apparato eruttivo, risulta che il cratere *N* si è ancora ingrandito ed è aumentata considerevolmente la quantità di cenere proiettata nei suoi dintorni; si osservano grossi pezzi di lava compatta, lanciati recentemente sino alla distanza di m. 200 verso sud; in questo giorno il cratere medesimo emette solamente del fumo bluastro.

Il cratere *D* manda come sempre, fumo bianco, ed ha l'orlo meridionale franato: si vede nel suo interno, e ad una certa profondità, un fuoco rosso diretto da est ad ovest.

I massi che coprivano la bocca di fuoco che si trovava al piede di questo cratere, e di cui si parlò nel giorno 22 ottobre, sono scomparsi, probabilmente inghiottiti da nuove voragini apertesi; a circa m. 400 del medesimo cratere *D*, ed un po' verso levante di M.[te] Nero, si vedono due nuove *bocche di fuoco* (*o pseudo bocche?*), che sono poi quelle che alimentano le correnti di M.[te] Gemmellaro e dei *dagalotti dei Cerri*.

Oggi nessun terremoto.

10 e 11 Novembre — L'Etna e l'apparato eruttivo avvolti nella nebbia.

Nessuna novità sull'andamento dell'eruzione eccentrica.

Nessun terremoto.

12 Novembre — Deboli emanazioni di fumo quasi eruttivo dal cratere centrale per tutta la giornata; notevoli masse di vapori bianchi si sollevano dai nuovi crateri *N*, *B'*, *C* e *D*.

Le lave incandescenti sono considerevolmente diminuite; verso levante dei *dagalotti dei Cerri* si vedono le colate laviche alte, che hanno oltrepassato M.^{te} Contrasto; le altre più vicine all' apparato eruttivo sono di molto diminuite od estinte, ne rimangono solo due di pochissima importanza.

La bocca di fuoco da cui attualmente provengono le lave, si è ancora spostata verso sud, sicchè al giorno d' oggi trovasi a circa m. 400 dalla base del cratere *D*; notiamo però che tale spostamento è apparente giacchè la vera *bocca di fuoco* trovasi a circa m. 70 dal predetto cratere, ed essa non ha fatto altro che costruirsi una galleria lunga ben 330 m. trasformandosi allo sbocco di questa in *pseudo bocca di fuoco*. (Vedi cronaca del giorno 29 Ottobre).

Nessun terremoto nella giornata.

13 Novembre — Il cratere centrale, per quasi tutta la giornata, rimane coperto da un gran cumulo eruttivo, formatosi con le abbondanti emanazioni vaporose dei nuovi crateri.

Nessuna novità sull' andamento dell' eruzione eccentrica; essa continua presso a poco come nei giorni precedenti, con una graduale e lentissima tendenza verso la fine.

Nessun terremoto nella giornata.

14 Novembre — Dal mattino di buona ora sino alle 9^h si hanno deboli emanazioni vaporose, tanto dal cratere centrale che dall' apparato eruttivo; indi, fino alla sera, tali emanazioni aumentano e per la calma atmosferica, vanno a riunirsi in grossi cumuli, in alto, al di sopra dei nuovi crateri.

La fase eruttiva continua presso a poco come nei giorni precedenti.

Nessun terremoto oggi.

15 Novembre — Al mattino deboli emanazioni di vapori bianchi dal cratere centrale, mediocri dai nuovi coni eruttivi, dei quali il solo *N* manda fuori fumo grigio; circa le 10^h dette emanazioni aumentano notevolmente in quello, tanto da trasformarsi in vere eruzioni, e diminuiscono sensibilmente in questi. Verso sera formazione, al solito, di un grandioso cumulo al di sopra dell' apparato eruttivo costituito dai prodotti aeriformi dell' eruzione in corso, e notevole diminuzione nell' attività del sommo cratere etneo.

Visitato il teatro eruttivo in questa giornata, si trova che il cratere *N* si è ancora più ingrandito e getta ancora blocchi di lava compatta, non che fumo grigio, e raramente scorie; la bocca *B'* si è di molto ristretta ed emette un forte e cupo rumore; l' ultimo cratere *D* erutta fumo poco denso e materiale incandescente.

Verso sud-est del predetto cratere *D* si rinvengono cinque bocche di fuoco comprese entro un raggio di quasi m. 400: due di esse emettono lave in discreta quantità, le altre tre sono piuttosto piccole e di resa molto più limitata.

Le lave incandescenti al disotto dell' apparato eruttivo e nei *dagalotti dei Cerri* sono quasi stazionarie; invece a levante si nota un lieve aumento, essendosi estese sino a M.te Serra Pizzuta Calvarina e M.te Contrasto.

Da qualche giorno nei tre Osservatorii geodinamici di Catania Mineo e Palagonia si è iniziata una certa agitazione microsismica, però non si sono avuti terremoti sensibili all' uomo.

16 Novembre — Oggi al catere centrale notevoli eruzioni di fumo bianco, che prende la forma di un bel cumulo quasi rotondo, avvolgente il cratere medesimo; mediocri emanazioni di vapori cenerognoli dai nuovi crateri.

La fase eruttiva di deiezione lavica continua quasi invariata come nei giorni precedenti.

Nessun terremoto.

17 Novembre — Al mattino, 7^h, 30^m, l' Etna con l' apparato eruttivo, coperto da nubi, ma al disopra di essi, si erge un grandioso cumulo bianco, probabilmente proveniente dalle eruzioni del cratere centrale; tale stato di cose persiste sino alla sera.

Le diverse colate di lava si vanno assottigliando e lentamente si estendono verso il basso: una di esse si avanza fra M.te Serra Pizzuta Calvarina e M.te Contrasto; anzi quest' ultimo è stato completamente circondato.

Presentemente, come ieri l' altro 15, le bocche di fuoco sono 5, delle quali tre poco attive.

Neanche oggi si hanno notizie di terremoti.

18 Novembre — L' Etna con l'apparato eruttivo è coperto da nubi per tutta la giornata.

Nessuna novità sull' andamento dell' eruzione eccentrica.

Nessun terremoto.

19 Novembre — Al mattino per poco tempo il cratere centrale etneo si mostra sgombro dalle nubi, con deboli emanazioni di vapori bianchi. Detto cratere, specialmente sul pendio est, si mostra coperto di cenere, caduta certamente fra la notte del 15 ed il giorno 17, nel quale periodo di tempo spiegò una notevole attività eruttiva; la pioggia di cenere si estende anche sul versante orientale dell' Etna.

Nessuna novità sull' andamento dell' eruzione eccentrica.

Nessun terremoto.

20 Novembre — Oggi calma al cratere centrale e scarse emanazioni vaporose dall' apparato eruttivo. La deiezione lavica continua presso a poco come nei giorni precedenti.

Nessun terremoto.

21 Novembre — Tempo piovoso, l' Etna, compreso l'apparato eruttivo, è occultato dalle nubi per quasi tutta la giornata;

alle 7^h per poco si possono osservare i nuovi cratori, con scarse emanazioni di fumo.

Nessuna novità sull' andamento dell' eruzione eccentrica.

Nessun terremoto.

22 Novembre — Mediocri eruzioni di fumo bianco dal cratere centrale per tutta la giornata e deboli emissioni di fumo azzurrognolo dal cratere *D*, il quale a sera fa continue eruzioni di materiale frammentario infuocato che arriva a grande altezza.

L' eruzione eccentrica procede con lenta e graduale diminuzione nella intensità. Oggi non si hanno notizie degne di nota sul suo andamento, nè sono segnalati terremoti sensibili all'Osservatorio di Catania.

23 Novembre — Continua l' attività eruttiva del cratere centrale etneo, anzi con maggiore energia di ieri, tanto che sulla sommità del monte si formano delle grosse e basse colonne di fumo bianco piegate verso SW.

A 6^h, 30^m dalla casa del Bosco si sentono prolungati boati, ed alle 8^h cominciano delle detonazioni prodotte dalla bocca *B'*, la quale fa delle eruzioni di abbondanti scorie incandescenti.

Da una visita fatta all' apparato eruttivo risulta che il cratere *N* è quasi tranquillo, le sue pareti interne sono tapezzate da sublimazioni di diversi colori: emette un cupo rumore come di mare lontano in tempesta. Dalla sommità del cono *A*, il più alto dei nuovi crateri, si osserva benissimo il tumultuoso ribollimento della lava incandescente nello interno della bocca *B'*: il magma si gonfia come una grossa bolla, indi scoppiando produce una forte detonazione e lancia in aria una grandissima quantità di scorie infuocate ad un' altezza di più di m. 200. Osservato l' interno dell' ultimo cono a sud *D*, esso si trova a forma d' imbuto, con le pareti ripidissime, incrostate da sublimazioni, al fondo si apre una larga voragine che s'inabissa nelle viscere della terra in direzione di SE; gettate nel suo interno

grosse pietre, non si ode alcun rumore, come se cadendo non urtassero con le pareti, nè toccassero fondo; il fumo bianco che viene fuori, è spinto a sbuffi.

All'Osservatorio Etneo i tre sismoscopii non si sono ancora scaricati dal 27 Ottobre: vuol dire che da più di un mese, lassù, non si sono verificate scosse di terremoto.

A $4^h, 50^m$ forte scossa di terremoto sussultorio-ondulatorio NE-SW, avvertita generalmente dalla popolazione a Biancavilla, probabilmente in relazione a quella avvertita da molti contadini nelle prime ore del giorno nella casa del Bosco, sopra Nicolosi.

24 Novembre — Ritorna la calma al cratere centrale; l' apparato eruttivo anch' esso non dà mostra di grande attività in riguardo alle emanazioni gassose; verso le 17^h si nota un lieve risveglio della bocca *B'*, che persiste per tutta la notte successiva.

La deiezione lavica quest' oggi appare un po' più abbondante che nei giorni precedenti.

Nessun terremoto nella giornata.

25 Novembre — Cratere centrale in calma; al mattino debolissime emanazioni vaporose da *N*, *B'* e *D*. Continua il lieve aumento accertato ieri nella emissione della lava incandescente. Verso sera dall' Osservatorio di Catania si nota la formazione di una nuova bocca di fuoco a sud dell' ultimo cratere *D*, il quale, anch'esso appare alquanto rianimato con le sue eruzioni di fumo e materiale incandescente.

Nessun terremoto.

26 Novembre — Oggi al cratere centrale si sono affacciate notevoli eruzioni di fumo cenerognolo, e tali da formare dei mediocri pennacchi sulla cima dell' Etna; anche dall' apparato eruttivo, e specialmente da *N*, *B'* e *D*, si sollevano discrete quan-

tità di fumo bianco; a 9^h si nota una considerevole diminuzione nei fenomeni eruttivi centrali ed eccentrici. Nel pomeriggio l'Etna, compreso l'apparato eruttivo, rimane coperto dalle nubi; verso sera compare libero il solo cratere centrale, in cui le eruzioni sono divenute molto più energiche.

La emissione di lava incandescente continua con alternative nell'aumento e nella diminuzione; l'eruzione lentamente si avvia verso la fine.

Oggi nessun terremoto.

27, 28 e 29 Novembre — Tempo cattivo, l'Etna, con lo apparato eruttivo è costantemente coperto dalle nubi. Nessuna notizia di rilievo si ha sull'andamento della eruzione.

Nessun terremoto in questi tre giorni.

30 Novembre — Cratere centrale etneo in calma; debolissime emanazioni di vapori bianchi dai crateri *B'* e *D*, che aumentano alquanto verso sera. Nessun'altra notizia importante sull'andamento dell'eruzione eccentrica ci è pervenuta.

A sera bel crepuscolo roseo.

Calma geodinamica.

Dicembre.

1 Dicembre — Quasi per tutta la giornata il cratere centrale rimane coperto da un gran cumulo formato dalle abbondanti emissioni vaporose dei nuovi crateri, e più specialmente da *N*, *B'* e *D*, i quali quest'oggi si mostrano molto più attivi dei giorni precedenti.

Verso sera s'incominciano a sentire a Catania boati e detonazioni, provenienti dall'eruzione in corso, osservata la quale con i cannocchiali dell'Osservatorio, si nota che la bocca *B'* fa notevoli emissioni di materiale infuocato, lanciandolo alla notevole altezza di circa m. 150. A Nicolosi le detonazioni comin-

ciano a sentirsi verso le $19^h, 30^m$, ed hanno la massima intensità fra le $21^h, 30^m$ e le 22^h ; tremano anche le imposte delle case.

Neanche oggi si hanno terremoti.

2 Dicembre — Al mattino cratere centrale in calma ; verso le 9^h è coperto da un cumulo formatosi dalle emanazioni vaporose dell' apparato eruttivo.

Leggero aumento delle lave incandescenti, le quali con le diverse correnti dei *dagalotti dei Cerri* raggiungono il limite estremo delle precedenti ; le colate dei M.[ti] Contrasto e Gemmellaro sono assai meno attive.

Oggi nessuna scossa di terremoto.

3 Dicembre — Cratere centrale calmo, deboli emanazioni di fumo grigio dai nuovi crateri, specialmente da *D*.

Da una visita fatta all' apparato eruttivo risulta che il cratere *N* è calmo ; la bocca *B'* manda leggerissimi boati e rari getti di pezzi di lava compatta, ed ha formato un cercine abbastanza rilevato, verso il quale il cono *B* ha esteso il suo cratere ; il cono *C* è in calma ; *D* emette solamente fumo.

La fase di deiezione lavica continua presso a poco come nei giorni precedenti.

All' Osservatorio Etneo si sono trovati i sismoscopii non ancora scaricati dal 23 novembre, il che vuol dire che d'allora fino ad oggi lassù non sono accaduti terremoti.

4 Dicembre — Il cratere centrale etneo rimane coperto dalle nubi per quasi tutta la giornata ; verso sera mostratosi per poco tempo libero in parte, presenta un folto pennacchio di fumo sulla sua cima.

Deboli emanazioni di fumo azzurrognolo dai crateri *B'* e *D*, che aumentano notevolmente sino alle 10^h, verso la quale ora si ha pioggia a Catania e neve all' Etna. Nel pomeriggio e sera lo stato dell' eruzione rimane invariato.

Nessun terremoto.

5, 6, e 7 Dicembre — In questi tre giorni il cratere centrale etneo rimane occultato dalle nubi ; solo verso la sera del 7 si mostra sgombro e calmo. Scarse emissioni vaporose dai crateri *B'* e *D*.

Nessun fatto importante si ha riguardo all' eruzione eccentrica, la quale lentamente si avvia al suo termine.

Nessuna scossa di terremoto.

8 Dicembre — Cratere centrale etneo coperto dalle nubi.

Nella notte tra il 7 e l' 8 si nota una delle solite lievi recrudescenze nello andamento dell' eruzione eccentrica.

La bocca *B'* fa continue eruzioni di copioso materiale incandescente ; il campo ristrettissimo delle lave subisce un lieve aumento verso SW, una diminuzione notevole verso i *dagalotti dei Cervi* e Serra Pizzuta Calvarina.

Oggi ha luogo una straordinaria agitazione tromometrica negli Osservatorii di Catania e Mineo, ma non si hanno terremoti sensibili all' uomo.

9 Dicembre — L' Etna, con l' apparato eruttivo, rimane coperto dalle nubi per quasi tutta la giornata ; solo verso sera si mostrano liberi i nuovi crateri, e sono discretamente attivi in rapporto alle emanazioni vaporose, specialmente *C* e *D*.

La emissione delle lave continua ma in lenta ed insensibile diminuzione. Anche l' agitazione tromometrica persiste negli Osservatorii di Catania e Mineo, ma quella del suolo non arriva mai alla intensità dei terremoti sensibili.

10 Dicembre — Cratere centrale coperto dalle nubi per tutta la giornata ; emissione di discreta quantità di fumo cenerognolo dai nuovi crateri, specialmente da *N*, *B'* e *D*. Ad ora tarda si vedono *B'* e *D* lanciare in aria, a lunghi intervalli, del materiale incandescente.

La corrente lavica di M.[te] Contrasto è quasi ferma; quella

dei *dagalotti dei Cerri*, presenta un gran cumulo di materiale incandescente; quella in direzione di SW si è alquanto riattivata.

Continua l' agitazione microsismica a Catania e Mineo, senza terremoti sensibili all' uomo.

11 Dicembre — Cratere centrale etneo coperto dalle nubi sino alle $15^h, 45^m$: dopo quest'ora il detto cratere si mostra libero, con un folto pennacchio di fumo bianco, che rapidamente si dilegua a circa 17^h.

Deboli emissioni di fumo rado cenerognolo dai crateri *N*, *B'* e *D*. Nessuna novità degna di nota sull' andamento dell' eruzione eccentrica.

Agitazione tromometrica a Catania e Mineo, nessun terremoto sensibile.

12 Dicembre — Cratere centrale in calma; scarse emanazioni vaporose dai nuovi creteri; cessata l' agitazione microsismica a Catania e Mineo — Nessun terremoto.

13 Dicembre — Il cratere centrale etneo rimane coperto dalle nubi per tutta la giornata.

Verso sera si nota un certo risveglio del cono *D*, il quale lancia quasi continuamente materiale incandescente fino all' altezza di circa m. 150; questo materiale è così abbondante, da coprire letteralmente i fianchi del detto cono — Lievissimo aumento della fase eruttiva.

Oggi nessun terremoto.

14 Dicembre — L' Etna, compreso l' apparato eruttivo, rimane coperto dalle nubi per tutta la giornata: solo al mattino, di buon' ora, i nuovi crateri rimangono per poco tempo sgombri di nebbia e si può osservare il cratere *D*, che ancora lancia in aria abbondante materiale incandescente, emettendo rombi pro-

lungati; si nota pure un leggero aumento nella estensione delle lave incandescenti alte, ed una diminuzione di quelle basse.

Nessun terremoto.

15 Dicembre — L' Etna con lo apparato eruttivo anche oggi rimane occultato dalle nubi.

Nessuna novità si ha riguardo all' andamento dell'eruzione eccentrica.

Nessun terremoto.

16 Dicembre — Cratere centrale etneo coperto per tutta la giornata, ora da nubi, ora da fumo proveniente dai nuovi crateri; questi nelle ore antimeridiane emettono mediocri quantità di fumo; circa le 9^h la bocca B' comincia a fare eruzioni piuttosto energiche di fumo grigio o nero, mescolato a lapilli; tali eruzioni persistono fino alla sera — Anche il cratere D e la sottostante bocca di fuoco emettono considerevoli masse di fumo.

Continua la deiezione lavica presso a poco come nei giorni precedenti—Però dal complesso dei fenomeni eruttivi si desume che l' eruzione si avvia al suo termine.

Oggi nessun terremoto.

17 Dicembre — Deboli emanazioni di vapori bianchi al cratere centrale; l' apparato eruttivo rimane coperto dalla nebbia per tutta la giornata.

La fase di deiezione lavica continua: tutto il materiale fluido incandescente si riversa verso SE dei nuovi crateri, sorpassando M.te Contrasto ed estendendosi al di sotto di Serra Pizzuta Calvarina. Le correnti dei *dagalotti dei Cerri* e di M.te Gemmellaro sono completamente estinte.

A sera il cratere D continua a mostrare qualche attività con le sue quasi continue eruzioni di fumo bianco, misto a materiale frammentario incandescente.

Nessun terremoto.

18 Dicembre — Cratere centrale coperto dalle nubi al mattino, scoperto nel pomeriggio, con deboli emanazioni vaporose; invece lo apparato eruttivo rimane invisibile per tutta la giornata.

Nessun terremoto.

19 Dicembre — Tempo bellissimo, l' Etna per tutta la giornata rimane scoperto; debolissime emanazioni vaporose al cratere centrale.

Dell' apparato eruttivo, il solo cratere *D* manda fuori colonne di fumo cenerognolo, che verso sera si vede misto a materiale frammentario incandescente.

La deiezione lavica continua ancora. La corrente al disotto di M.te Serra Pizzuta Calvarina si divide in due rami: uno continua nella primitiva direzione di SE, l' altro scende verso sud; essa viene alimentata da una bocca di fuoco che si apre a sud del cono *D*, a circa m. 150 dalla sua base.

Nessun terremoto.

20 Dicembre — Cratere centrale ed apparato eruttivo nelle medesime condizioni del giorno precedente.

La deiezione lavica oramai si è ridotta in una sola bocca di fuoco, quella di cui si è fatto cenno ieri, dalla quale trae origine la sola corrente esistente, che si avanza fra i M.ti Serra Pizzuta Calvarina e Salto del Cane.

L' eruzione, si avvia rapidamente alla sua fine.

Nessun terremoto.

21 Dicembre — Tempo piovoso, l' Etna, con i nuovi crateri, è coperto dalle nubi.

Nessuna novità dall' apparato eruttivo—Nessun terremoto.

22 Dicembre — Mediocri eruzioni di fumo bianco al cratere centrale per tutta la giornata, scarse emissioni di fumo azzur-

rognolo dal solo cratere *D*, il quale, verso sera, fa continue eruzioni di materiale incandescente, spingendolo a considerevole altezza.

Continua quasi come ieri la deiezione lavica.

A $9^h, 20^m$ e $15^h, 46^m$ scossette a Mineo, indicate da un sismoscopio.

Nella giornata forte agitazione tromometrica a Mineo e Catania.

23 Dicembre — Continuano le eruzioni di fumo bianco al cratere centrale, anzi con maggiore energia di ieri.

Il solo cratere *D* manda fuori fumo azzurrognolo, che verso sera si vede mescolato a materiale frammentario incandescente.

Nessuna novità sull' andamento dell' eruzione eccentrica.

Continua a Catania e Mineo l'agitazione microsismica iniziatasi ieri, ma senza alcun terremoto sensibile.

24 Dicembre — Continua energica l' attività centrale dell' Etna con forti eruzioni di fumo bianco, che costituiscono dei folti pennacchi sul sommo cratere.

Dell' apparato eruttivo, il cratere *N*, la bocca *B'* e la fumainola *F* danno poco fumo; molto, in colonne, ne dà invece il cono *D*.

La emissione di lava dalla bocca di fuoco declina sensibilmente.

Nessun terremoto.

25 Dicembre — L' Etna, compreso l'apparato eruttivo, è coperto dalle nubi per tutta la giornata.

Nulla di notevole si ha riguardo l' eruzione eccentrica.

Nessun terremoto.

26 Dicembre — Continuano anche oggi le eruzioni di fumo bianco al cratere centrale; invece dallo apparato eruttivo, che stamani compare coperto di neve, si sollevano scarse quantità

di vapori. A giorno inoltrato si nota un certo risveglio del cratere *D*, il quale, oltre alle notevoli quantità di fumo bianco, lancia sino a grande altezza, materiale frammentario infuocato.

Deiezione lavica in sensibile diminuzione.

Nessun terremoto.

27 *Dicembre* — L' Etna con l' apparato eruttivo è coperto da una fitta cortina di nubi per tutto il giorno.

Nulla di rilevante si ha dal teatro eruttivo.

Nessun terremoto.

28 *Dicembre* — L' Etna con l' apparato eruttivo, è coperto dalle nubi come ieri.

Nella notte, esplorato il teatro eruttivo con i cannocchiali dell' Osservatorio di Catania, non si rinvengono più traccie di materiale lavico incandescente, nè eruzioni di alcun cratere; neppure da Nicolosi si vede alcun segno di attività eruttiva.

A $18^h, 48^m$ leggerissima scossetta di terremoto ondulatorio NE-SW a Pachino, indicata dall' avvisatore Galli-Brassart, avvertita da qualche persona a Noto.

29 *Dicembre* — Anche oggi l' Etna con i nuovi crateri rimane coperto dalle nubi per tutta la giornata.

Da notizie avute dal teatro eruttivo risulta che *l' eruzione eccentrica è cessata*.

Straordinaria agitazione tromometrica a Catania e Mineo. Leggerissima scossa a Licata a $0^h, 50^h$, indicata solamente da un sismoscopio a verghetta. A Nicolosi fra 11^h e $11^h, 45^m$ sono avvertite alcune scosse di terremoto piuttosto sensibili.

30 *Dicembre* — Dopo tre giorni di cattivo tempo, l' Etna si mostra sgombra dalle nubi, con notevoli eruzioni di fumo bianco al cratere centrale, e tali da formare belli pennacchi sulla sua cima.

L'apparato eruttivo è in calma; si osservano solo con i cannocchiali dall' Osservatorio di Catania, alcune debolissime emanazioni dal cratere *D* e dalla fumaiuola *F*, posta a ponente di *N*; questo è entrato sin da ieri nella fase di *emanazione*. Da Acireale si vede un sottil filo di lava incandescente diretto verso levante: ciò probabilmente rappresenta l' ultimo avanzo della deiezione lavica finita ieri.

A sera le eruzioni al cratere centrale diminuiscono di energia.

Oggi nessun terremoto.

31 Dicembre — Continuano le eruzioni di fumo bianco al cratere centrale etneo, che aumentano considerevolmente nel pomeriggio e sera; deboli emanazioni di soli vapori bianchi dai nuovi crateri.

Nessun terremoto nella giornata.

Si conferma la fine dell' eruzione.

Tav. II

Luogo dell'eruzione

Fig. 1. Etna prima dell'eruzione del 1892.

Fig. 2. Etna dopo l'eruzione del 1892.

Fig. 1. Crateri *A*, *B*, *C*, dell'eruzione del 1892.

Fig. 2. *F*, *G*, *H*, bocche della 1ª frattura.

Fig. 3. Bocca *E'*, fra i crateri *B*, *A*.

Fig. 4. Cratere settentrionale, *N*.

Il secondo teorema della media per gl'integrali multipli

Nota del Dott. GIUSEPPE MARLETTA

Nella presente nota si trovano estese alle funzioni reali finite, continue di n variabili reali, e sempre crescenti o sempre decrescenti secondo la direzione positiva degli assi coordinati, alcune proprietà notevoli studiate dall' Ascoli (*) nel caso di $n=2$.

Poscia si applica lo studio fatto, ad estendere al caso degli integrali multipli il secondo teorema della media, tanto noto nel calcolo infinitesimale nel caso di $n = 1$, e di cui si occupò (**) il Ch.^{mo} Prof. Arzelà per $n = 2$.

Scopo di questa nota non è solamente l'estensione dei risultati ora accennati, ma ancora la semplificazione dei ragionamenti e delle considerazioni che hanno servito alla deduzione dei risultati medesimi.

1. — Sia $\varphi(y_1,..,y_n)$ una funzione reale finita e continua nello spazio connesso ad n dimensioni Σ, spazio che supporremo non si estenda all' infinito.

Si supponga, ancora, che la $\varphi\ (y_1 ,..., y_n)$ sia sempre crescente secondo la direzione positiva degli assi coordinati $Y_1 ,...., Y_n$, in modo cioè di avere:

$$\varphi\ (y_1 ..... y_i + h_i, ... y_n) > \varphi\ (y_1 ..... y_i ..... y_n)$$

(*) Ascoli — « *Sulle funzioni a due variabili, le quali crescono o decrescono sempre nel verso positivo di ciascuno degli assi in un pezzo di piano a distanza finita* ». — Ann. di Matem. Serie II, Tomo XIX.

(**) Arzelà — « *Sugli integrali doppi* » — Atti della R. Acc. di Bologna. Serie V, Tom. II.

con $h_i > 0$ $(i = 1, 2, \ldots, n)$, dove i punti $(y_1, \ldots, y_i + h_i, \ldots y_n)$ ed $(y_1, \ldots, y_i, \ldots, y_n)$ appartengono allo spazio dato Σ.

2. — Indicheremo con $\Sigma - 0$ il campo dato esclusa l'ipersuperficie contorno, che chiameremo σ.

Per ora si ammetta che questa sia incontrata in soli due punti dalla parallela, uscente da un punto arbitrario di $\Sigma - 0$, ad uno qualunque degli assi coordinati.

Osserviamo che questi potranno sempre essere scelti in modo che le coordinate di tutti i punti di Σ, siano tutte positive.

3. — In un punto arbitrario di $\Sigma - 0$, la funzione $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ non può avere un massimo, nè un minimo, come si rende evidente tirando da quel punto la parallela ad uno qualunque degli assi coordinati. Adunque i punti di massimo e di minimo della funzione sono sul contorno σ.

In particolare, il massimo dei massimi φ'' della funzione, e il minimo dei minimi φ', sono presi in punti di σ.

4. — *La funzione $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ assume un numero di volte eguale ad ∞^{n-1}, un dato valore c compreso fra i valori φ' e φ'' rispettivamente minimo e massimo della funzione stessa.*

Infatti se si chiamano M ed N due punti in cui la funzione in esame è rispettivamente uguale a φ' ed a φ'', per la retta MN passano ∞^{n-2} piani in ciascuno dei quali si può evidentemente tracciare un numero semplicemente infinito di linee, i cui punti appartengono al campo Σ, aventi gli estremi in M ed N; e per la continuità della funzione $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ vi sarà su ciascuna di queste linee certamente (almeno) un punto, in cui si ha precisamente $\varphi(y_1, \ldots, y_n) = c$.

In particolare punti siffatti si avranno certamente nelle due parti in cui la sezione, fatta col piano che si considera sulla ipersuperficie contorno σ, è divisa dai punti M ed N.

È superfluo poi notare che, per la natura stessa della funzione, i punti in cui si ha $\varphi(y_1, \ldots, y_n) = c$, non possono essere in numero n volte infinito.

5. — Supponiamo che il contorno σ sia ricoperto da un si-

stema di varietà ξ ad $n-2$ dimensioni e connesse, in ciascuna delle quali la funzione $\varphi(y_1 \ldots, y_n)$ ha un valore costante, e tali, inoltre, che considerando i punti M ed N come varietà ξ (infinitamente piccole), la $\varphi(y_1 \ldots, y_n)$ sia sempre crescente da M ad N qualora si consideri come funzione di quelle varietà. (*)

Cominciamo ad osservare che in un punto qualunque P di σ, la $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ non può avere un massimo, nè un minimo, e che quindi, in particolare, esistono i soli punti M ed N in cui la funzione prende rispettivamente il minimo ed il massimo dei suoi valori.

6. — Stante l' ipotesi di sopra, *il luogo dei punti nei quali è $\varphi(y_1, \ldots, y_n) = c$ $(\varphi' < c < \varphi'')$, è una ipersuperficie continua, connessa e decrescente*, tale cioè che all'aumentare di una delle coordinate, una almeno delle rimanenti diminuisce.

In effetti sia Q un punto qualunque del campo Σ, in cui è $\varphi = c$. Preso un intorno comunque piccolo di Q, facente parte di Σ, si possono sempre scegliere due punti tali che in essi la funzione $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ prenda valori uno maggiore e l' altro minore di c.

Unendo questi due punti con una linea continua, tutta contenuta nell' intorno preso a considerare di Q, e che non passi per Q, in essa vi sarà certamente almeno un punto in cui è $\varphi = c$. Ne concludiamo senz'altro che l' ipersuperficie (n. 4) luogo dei punti nei quali si ha $\varphi = c$ è continua.

Osserviamo ora che l' ipersuperficie in esame, ha il suo contorno posto per intero in σ, giacchè se ciò non fosse, si potrebbero sempre trovare due punti, nei quali la funzione $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ prende valori uno maggiore e l' altro minore di c, tali che si

---

(*) Osserviamo che l'ipotesi fatta si verifica se Σ è un parallelepipedo con le facce parallele agl'iperpiani coordinati. Infatti in questo caso i punti M ed N sono due vertici opposti, e su qualunque linea piana avente in essi gli estremi e giacente su σ, la funzione $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ è sempre crescente da M ad N.

Considerando dunque gli ∞^{n-2} piani uscenti dalla retta MN, è chiaro che l' ipersuperficie contorno σ, è ricoperta da un sistema di varietà ξ ad $n-2$ dimensioni, come quelle di cui si parla nell' ipotesi fatta.

possano unire mediante una linea interna a Σ, e che non contiene nessun punto in cui è $\varphi = c$, e ciò è assurdo. Il contorno in parola, poi, è una delle varietà ξ di cui si parla nell' ipotesi del n. precedente, in forza della quale, ancora, non esiste alcun punto fuori del detto contorno, in cui sia $\varphi = c$. Dunque l' ipersuperficie in cui è verificata questa relazione è anche connessa.

Che, infine, l'ipersuperficie in quistione sia decrescente, è conseguenza immediata della proprietà che ha la funzione $\varphi\,(y_1,..., y_n)$, di crescere, cioè, al crescere di una delle coordinate.

7. — Indichiamo con λ_a l' ipersuperficie di Σ, in ogni punto della quale è $\varphi = c_a$ (costante).

Giacchè per ogni punto dello spazio Σ, passa una di tali ipersuperficie, esse costituiscono una varietà semplicemente infinita, che indicheremo con (λ).

Si osservi che il segmento di una qualunque parallela l all' asse Y_i $(i = 1, 2,..., n)$ intercetto fra due ipersuperficie λ_a, λ_b $(a \neq b)$, non può al variare di l, tendere a zero, e ciò per la continuità della funzione $\varphi\,(y_1,..., y_n)$.

8. — La distanza di un punto fisso E da un punto variabile F dell'ipersuperficie continua (n. 6) λ_a, è una funzione *continua* di F, e se il punto E non è in λ_a, questa funzione ammetterà un *minimo* diverso da zero, che chiameremo *distanza* del punto E dall' ipersuperficie λ_a.

Analogamente se F_a ed F_b sono due punti presi sopra le due ipersuperficie λ_a e λ_b, rispettivamente, la loro distanza è una funzione *continua* di F_a ed F_b. Poichè le due ipersuperficie non hanno alcun punto comune, questa funzione non sarà mai nulla ed ammetterà quindi un valore minimo diverso dallo zero, che noi chiameremo *distanza* delle due ipersuperficie λ_a e λ_b.

Diremo, inoltre, *intorno* di una ipersuperficie λ_a, ogni porzione dello spazio Σ che racchiude λ_a ed è limitata da una o due ipersuperficie contenute per intero nel campo medesimo Σ, e che non hanno alcun punto in comune con λ_a.

Infine diremo *ipersuperficie-limite* della varietà (λ), ogni

ipersuperficie tale che in qualunque suo intorno limitato da altre ipersuperficie aventi distanze da essa maggiori di un numero assegnabile (diverso da zero), sono contenute per intero infinite ipersuperficie della varietà, da ognuna delle quali tutti i punti della data ipersuperficie distano di una quantità diversa da zero, e minore di un' altra δ scelta ad arbitrio, comunque piccola ma anch' essa diversa da zero.

Seguendo il Cantor diremo che una varietà è *perfetta* se ogni ente della varietà è per essa un ente-limite, e viceversa ogni ente-limite è un ente della varietà.

9. — *La varietà* (λ) *è una varietà perfetta.*

Sia λ_a un ente di (λ), e μ un'ipersuperficie connessa avente il suo contorno su σ, e la cui distanza da λ_a sia maggiore di un numero assegnabile (diverso dallo zero).

In allora la $\varphi(y_1, \dots, y_n)$ avrà in *tutti* i punti della μ valori o minori o maggiori di quello c_a che ha in ciascun punto di λ_a, giacchè se potesse prendere in due punti H e K di μ due valori uno minore e l' altro maggiore di c_a, tracciando sull' ipersuperficie connessa μ una linea connessa avente gli estremi in H e K, e del resto completamente arbitraria, per la continuità della $\varphi(y_1, \dots, y_n)$, vi sarebbe in questa linea un punto in cui questa funzione piglierebbe il valore c_a, e ciò è impossibile, perchè questo punto dovrebbe appartenere a λ_a, mentre per ipotesi questa e μ non hanno in comune alcun punto.

Per fissare le idee supponiamo che in μ la funzione $\varphi(y_1, \dots, y_n)$ abbia valori inferiori a c_a, ed indichiamone con c' il massimo, che sarà dunque minore di c_a. Sia ora λ_b la ipersuperficie in cui è $\varphi(y_1, \dots, y_n) = c_b$, essendo $c' < c_b < c_a$. Le ipersuperficie λ_b e μ non hanno alcun punto comune. La λ_b, poi, divide il campo semplicemente connesso Σ, in due parti in una delle quali cadrà per intero l' ipersuperficie λ_a, e nell'altra la μ, giacchè una linea l che congiunga un punto arbitrario di μ ad un altro anche scelto ad arbitrio di λ_a, rimanendo in Σ, contiene certamente almeno un punto in cui la $\varphi(y_1, \dots, y_n)$ prende il valore c_b, e in questo

punto la linea l deve necessariamente incontrare l' ipersuperficie λ_b.

Concludiamo adunque che data la μ, possiamo avere nello intorno (di un sol lato) $\lambda_a\mu$ di λ_a, infinite ipersuperficie della varietà (λ).

Data ora una quantità positiva δ piccola ad arbitrio, ma diversa da zero, se la distanza di μ da λ_a è maggiore di δ, sulle parallele condotte dagl'infiniti punti di λ_a all'asse Y_i (p. es.), si prendano, a partire da λ_a, dei segmenti tutti eguali ad un altro dato $\delta' < \delta$, dalla parte dell' ipersuperficie μ. Si avrà così una certa ipersuperficie μ' tale che la distanza di essa da un punto qualunque di λ_a è $\leq \delta' < \delta$; ma analogamente a come si fece per la μ, possiamo costruire infinite ipersuperficie della varietà (λ) nell' intorno $\lambda_a\mu'$ di λ_a, e ciò, anche, perchè il massimo dei valori della funzione *continua* $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ sulla μ' è diverso da c_a, quindi concludiamo di avere dimostrato che λ_a è un *ente-limite* della varietà (λ).

Viceversa sia λ' un ente-limite di (λ): vogliamo dimostrare che esso è un ente della varietà. Infatti per la definizione di ente-limite (n. 8), esisteranno infinite ipersuperficie $\lambda_a, \lambda_b, \ldots$ di (λ) che non hanno alcun punto in comune con λ', e che si *avvicinano* indefinitamente a questa ipersuperficie. Se ora supponiamo che una λ_i occupi successivamente le posizioni di $\lambda_a, \lambda_b, \ldots$, siccome per ogni sua posizione in tutti i suoi punti la $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ ha uno stesso valore (che varia però al variare di λ_i), anche in *tutti* i punti della posizione limite di λ_i la funzione *continua* $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$, avrà uno stesso valore, e ciò vale quanto dire che questa funzione ha in tutti i punti di λ' un valore costante, cioè λ' appartiene alla varietà (λ).

Questa seconda parte del teorema del presente n., può dimostrarsi meglio nel modo seguente:

Se in due punti A e B di λ' la funzione $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ ha due valori diversi, e precisamente è maggiore in A, prendiamo sulla parallela ad Y_i condotta per questo punto, un altro punto B'

tanto vicino ad A che in esso la $\varphi(y_1,\ldots, y_n)$ abbia un valore c' compreso tra quelli che prende in A e in B. Siccome poi λ' è un' ipersuperficie limite, esiste una λ, che non ha alcun punto in comune con λ', in cui è $\varphi(y_1,\ldots, y_n)=c'$, e che passa per B.

Tracciando ora su λ' una linea qualunque che unisca i punti A e B, in questa dovrebbe esistere un punto in cui è $\varphi(y_1,\ldots, y_n)=c'$, e ciò è assurdo giacchè λ, e λ' non hanno alcun punto comune. Ne segue che in due punti ad arbitrio di λ' la $\varphi(y_1,\ldots, y_n)$ deve prendere lo stesso valore, cioè, in altri termini, l' ipersuperficie, λ' appartiene a (λ).

10. — Fin ora abbiamo supposto che l' ipersuperficie σ contorno dello spazio Σ, sia tale da essere incontrata in soli due punti dalla parallela condotta ad uno qualunque degli assi coordinati da un punto arbitrario di $\Sigma - 0$.

Ammettiamo ora che nella ipersuperficie σ vi possano essere dei tratti (anche in numero infinito) paralleli ad uno degli assi, stando sempre l' ipotesi che σ venga incontrata in soli *due* (o infiniti) punti dalla parallela ad uno degli assi uscente da un punto arbitrario di $\Sigma - 0$.

11. — Le proprietà della funzione $\varphi(y_1,\ldots, y_n)$ studiate nei numeri precedenti, reggono anche nella nuova ipotesi.

12. — Se infine il campo ad n dimensioni Σ è connesso in generale, si può mercè un numero *finito* di convenienti porzioni d' iperpiano parallele ad uno degli iperpiani coordinati, dividerlo in diversi campi analoghi a quello considerato nel n. 10.

Le proprietà studiate della funzione $\varphi(y_1,\ldots, y_n)$ sussisteranno ancora in ciascuna parte del campo, e quindi, con *leggiere modifiche*, in tutto il campo Σ. Per esempio, possono *non* essere connesse le ipersuperficie λ in ciascuna delle quali la funzione $\varphi(y_1,\ldots, y_n)$ ha un valore costante, se si ammette che le varietà ξ delle quali si parla nel n. 5, non siano connesse.

13. — Se la funzione $\varphi(y_1\ldots, y_n)$ è sempre *decrescente* secondo il senso positivo degli assi coordinati, si può fare uno studio analogo a quello che sin ora si è fatto.

14. — Ammetteremo fin da ora che l' ipersuperficie σ sia coperto da un sistema di varietà ξ ad $n-2$ dimensioni, in ciascuna delle quali la funzione $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ ha un valore costante, e tali, inoltre, che considerando i punti M ed N come varietà ξ (infinitamente piccole), la $\varphi(y_1 \ldots, y_n)$ sia sempre crescente da M ad N qualora si consideri come funzione di quelle varietà.

15. — Se a ciascuna ipersuperficie λ_a del campo connesso ad n dimensioni Σ, s' intende unita una delle due parti, non necessariamente connesse, nelle quali l' ipersuperficie σ è divisa dal contorno di λ_a, l' ipersuperficie o l' insieme delle ipersuperficie che così risultano, è la ipersuperficie contorno completo di una porzione di Σ. È evidente poi, che anche la varietà di tutte le ipersuperficie così composte è una varietà *perfetta*.

Indichiamo con γ_s una delle ipersuperficie ora dette, con Γ_s la porzione di campo racchiusa da γ_s, e con $d\Sigma$ l'elemento di campo.

16. — *L' integrale* $\int_{\Gamma_s} f(y_1, \ldots, y_n)\, d\Sigma$, *dove* $f(y_1, \ldots, y_n)$ *è una funzione finita ed atta all' integrazione, è una funzione continua nella variabile* Γ_s.

Infatti si ha:

$$\left| \int_{\Gamma_s} f(y_1, \ldots, y_n)\, d\Sigma - \int_{\Gamma_{s'}} f(y_1, \ldots, y_n)\, d\Sigma \right| = \left| \int_{\Gamma_s - \Gamma_{s'}} f(y_1, \ldots, y_n)\, d\Sigma \right| < \left| \Gamma_s - \Gamma_{s'} \right| \cdot F,$$

se indichiamo con F il massimo valore assoluto della funzione finita $f(y_1, \ldots, y_n)$. Ma è $\lim\limits_{s=s'} \left| \Gamma_s - \Gamma_{s'} \right| = 0$, quindi.... *c. v. d.*

Ne segue che l' $\int_{\Gamma_s} f(y_1, \ldots, y_n)\, d\Sigma$ assumerà, per qualche ipersuperficie γ_s, il suo massimo, il suo minimo, e qualsivoglia valore intermedio.

17. — Gli elementi ω_s nei quali consideriamo suddiviso il campo Σ, siano determinati dalle ipersuperficie $\lambda_1, \ldots, \lambda_l$, e da altri $n-1$ sistemi di ipersuperficie $\mu_1^{(1)}, \ldots, \mu_{m_1}^{(1)}; \mu_1^{(2)}, \ldots, \mu_{m_2}^{(2)}; \ldots; \mu_1^{(n-1)}, \ldots \mu_{m_{n-1}}^{(n-1)}$, scelti arbitrariamente.

Si avrà:

$$\int_{\Sigma} f(y_1,\dots,y_n)\,\varphi(y_1,\dots,y_n)\,d\Sigma = \lim_{\omega_s=0} \Sigma\omega_s f_s \varphi_s .$$

dove f_s e φ_s sono i valori delle $f(y_1,\dots,y_n)$ e $\varphi(y_1,\dots y_n)$ in qualche punto di ω_s, e l' integrale del primo membro s' intende esteso a tutto lo spazio Σ.

Ora si può scrivere:

$$\Sigma\,\omega_s f_s \varphi_s = \varphi_1 \sum_1^{\alpha_1} \omega_s f_s + \varphi_2 \sum_{\alpha_1+1}^{\alpha_2} \omega_s f_s + \dots + \varphi_l \sum_{\alpha_{l-1}+1}^{\alpha_l} \omega_s f_s + \varphi_l \sum_{\alpha_l+1}^{\alpha_{l+1}} \omega_s f_s$$

dove $\varphi_1,\dots,\varphi_l$ sono i valori *fissi* che la funzione $\varphi(y_1,\dots,y_n)$ ha rispettivamente lungo le ipersuperficie $\lambda_1,\dots,\lambda_l$; α_1 è il numero degli elementi ω_s contenuti nella porzione di campo la cui ipersuperficie contorno è formata da λ e da parte di σ, nella quale cadrà il punto di *minimo* della $\varphi(y_1,\dots,y_n)$; $\alpha_2-\alpha_1$ è il numero degli ω_s che sono nella porzione di campo tra λ_1 e λ_2; e così di seguito; infine $\alpha_{l+1}-\alpha_l$ è il numero degli ω_s contenuti nell'ultima porzione, racchiusa da λ_l e da una parte di σ nella quale cadrà il punto di *massimo* della $\varphi(y_1,\dots,y_n)$.

Si ha anche:

$$\Sigma\,\omega_s f_s \varphi_s = (\varphi_1-\varphi_2)\sum_1^{\alpha_1}\omega_s f_s + (\varphi_2-\varphi_3)\sum_1^{\alpha_2}\omega_s f_s + \dots + (\varphi_{l-1}-\varphi_l)\sum_1^{\alpha_{l-1}}\omega_s f_s +$$

$$+\varphi_l \sum_1^{\alpha_{l+1}} \omega_s f_s ;$$

ora dall' essere $\varphi_1 \gtrless \varphi_l$, segue:

$$\Sigma\,\omega_s f_s \varphi_s = \psi(\varphi_1-\varphi_2+\dots+\varphi_{l-1}-\varphi_l)+\varphi_l\sum_1^{\alpha_{l+1}}\omega_s f_s =$$

$$=\psi(\varphi_1-\varphi_l)+\varphi_l\sum_1^{\alpha_{l+1}}\omega_s f_s ,$$

dove ψ è una quantità compresa tra f' ed f'' rispettivamente minimo e massimo delle somme $\sum_1^{\alpha_1}\omega_s f_s \dots \sum_1^{\alpha_{l-1}}\omega_s f_s$.

Se ora s' immagina che gli elementi ω_s impiccoliscano simultaneamente ed indefinitamente, le quantità f' ed f'' tenderanno rispettivamente al minimo ed al massimo dell' integrale $\int_{\Gamma_s} f(y_1, \ldots, y_n)\, d\Sigma$ riguardato come funzione continua (n. 16) della variabile Γ_s, di modo che ψ diverrà uno dei valori di questo integrale.

Inoltre $\sum_1^{\alpha_{l+1}} \omega_s f_s$ diverrà $\int_\Sigma f(y_1, \ldots, y_n)\, d\Sigma$; e φ_1, φ_l, infine, tenderanno a φ' e φ'' rispettivamente minimo e massimo della funzione $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ in Σ. Concludendo abbiamo la seguente relazione:

$$\int_\Sigma f(y_1, \ldots, y_n)\, \varphi(y_1, \ldots, y_n)\, d\Sigma = (\varphi' - \varphi'' \int_{\Gamma_s} f(y_1, \ldots, y_n)\, d\Sigma + \varphi'' \int_\Sigma f(y_1, \ldots, y_n)\, d\Sigma .$$

od anche:

$$\int_\Sigma f(y_1, \ldots, y_n)\, \varphi(y_1, \ldots, y_n)\, d\Sigma = \varphi' \int_{\Gamma_s} f(y_1, \ldots, y_n)\, d\Sigma + \varphi'' \int_{\Sigma - \Gamma_s} f(y_1, \ldots, y_n)\, d\Sigma ,$$

dove Γ_s è lo spazio racchiuso da una determinata γ_s delle ipersuperficie della varietà (γ_s).

Il *secondo teorema della media* per gl' integrali multipli è dato dall' ultima eguaglianza ora scritta.

Osservazione. — Questo teorema vale, evidentemente, se la $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ è *costante* in tutto il campo Σ.

La dimostrazione che qui se n' è data, vale anche quando la $\varphi(y_1, \ldots, y_n)$ è *non decrescente* o *non crescente* secondo il senso positivo degli assi coordinati.

Catania, maggio del 1902.

RICCOA AETNENSIS Cav.

Nuovo micete del Pian del Lago (Etna)

per FRIDIANO CAVARA

Nella prima mia escursione sull'Etna fatta il 14 Agosto scorso coll' Illustre nostro Presidente, ebbi la fortuna di raccogliere al Pian del Lago (2800 m. circa) un piccolo fungillo assai interessante.

Non vi è bisogno di ricordare che a tale altitudine la vegetazione della grande montagna è straordinariamente povera e pochissime specie di fanerogame erbacee (5 secondo Strobl) si avanzano ancora in un modo affatto sporadico, raramente disseminate in quel vasto deserto a piano inclinato ove il terreno è costituito di piccolissimi lapilli e di impalpabile cenere.

Così si vedono qua e là graziosi cespugli di *Anthemis aetnensis*, di *Senecio aetnensis*, di *Rumex scutatus* var. *aetnensis*, di *Robertsia taraxacoides*, e di *Scleranthus vulcanicus*, le quali specie vanno sempre più facendosi rare fino a scomparire completamente molto al di sotto dell' Osservatorio.

Non sono state affatto segnalate piante inferiori, di alcuna specie, nell' alta regione etnea.

La mancanza di *humus* spiega l'assenza di crittogame a tale altezza ; gli stessi Licheni che più in basso ricoprono abbondantemente le lave più antiche , non si osservano più sopra le scorie che affiorano sul terreno mobilissimo di lapilli, per quanto esposte agli agenti di disseminazione delle leggerissime spore.

E fu davvero con mia grande meraviglia che, chinandomi sul terreno per raccogliere esemplari delle specie sumentovate, vidi un areola quasi circolare di terreno biancheggiante per numerosi

puntini che risaltavano sul color grigio scuro dei lapilli e che non erano altra cosa che graziosi concettacoli di un piccolo fungo.

Ad occhio nudo, e meglio alla lente, si presentavano essi formati di corpicciuoli globulari sorretti da un piede cilindrico o alquanto compresso, di colore castano, aderente al lapillo con numerosi filamenti biancastri ed irraggianti (Fig. 1).

Fig. 1.

Lapilli con concettacoli di Riccoa aetnensis

Il piede misura da 1 mm. e $^1/_2$ a 2 mm. di altezza ed il capolino o testa che lo sormonta, dapprima sferoidale e di colore bruno come il piede, diventa in seguito emisferico e biancastro per il rompersi di un invoglio che è assai fragile. Allora la superficie di questo capolino resta soffice e pulverulenta. Tutto il corpo fruttifero è assai consistente e tenace per permettere delle sezioni longitudinali che ne mettono in rilievo l' intima struttura.

Fig. 2.

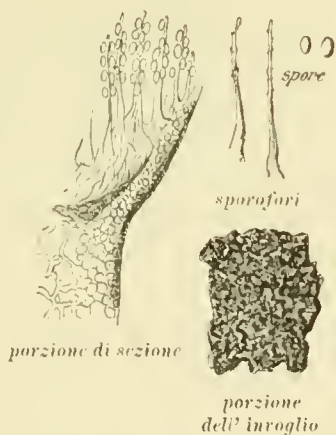
Sezione longitudinale di un corpo fruttifero

Ad un debole ingrandimento al microscopio (Fig. 2) si vede infatti che il piede o gambo è formato da una parte inferiore filamentosa che rappresenta l' organo di adesione e nel tempo stesso di assorbimento del fungo. Le ife libere, simili a rizoidi, sono cilindriche, segmentate a membrana lievemente colorata in giallo-bruno e poco ispessita.

Qua e là presentano delle varicosità per adattarsi forse alle ineguaglianze del substrato.

Il piede che è leggermente rigonfio verso alla base ha una struttura conforme in tutta la sua lunghezza. Alla periferia è costituito da pseudoparenchima relativamente compatto, a cellule grandi con pareti ispessite e brune, le quali vanno divenendo più sottili e meno colorate verso l'interno. Tali cellule sono poligonali, isodiametriche e si succedono in parecchie serie per cui conferiscono alla consistenza e alla tenacità del piede. All'interno vi ha un pseudotessuto lacunoso assai lasso formato di ife ad articoli corti, disposti in modo scalare e lasciando dei grandi vani colla lassa loro congiunzione. Tale struttura lacunosa è certamente la causa dell'appiatimento del piede quando viene a mancare la turgescenza a codesti pseudotessuti.

Alla parte superiore il piede viene ad allargarsi e per aggrovigliamento delle ife si forma una specie di piano o di disco dal quale prendono origine gli sporofori. Una specie di cuticula o di membrana si forma tutto all'ingiro del corpo fruttifero, forse per secrezione stessa dei filamenti fertili, e si viene così a determinare la forma dapprima globulare del concettacolo.

Fig. 3.

Gli sporofori si originano in seguito a fusione di particolari ife che s'innalzano sul piano o disco suddetto, e poi in alto si rendono di bel nuovo libere per produrre le spore. Forse tale

fusione è una condizione *sine qua non* della costituzione degli organi riproduttori. Le spore vengono a formarsi lateralmente sul filamento, in più serie e da minute protuberanze o verruche del filamento stesso (Fig. 3). Esse sono ellissoidali, jaline, quasi incolore, a membrana liscia e sottile ed a contenuto affatto omogeneo. Misurano $7\,^1/_2 - 8\,^1/_2 \times 5\,^1/_2 - 6\,^1/_2$ μ.

L'invoglio del capolino è, come dissi più sopra, di corta durata, tanto che in breve tutti o quasi i concettacoli se ne trovano sforniti. Potei osservarlo sopra quattro o cinque soli individui giovani. Benchè non sia di struttura cellulare, ma rappresenti una semplice membrana avvolgente, esso presenta tuttavia una struttura assai caratteristica e ricorda molto l'esosporio delle oospore di certe Peronosporacee. Vi si notano scolture in rilievo e meandriformi, con fini anastomosi (Fig. 3). Fragilissimo, come è, si fende in più porzioni, abbandonando il concettacolo. Tuttavia ai margini del disco dei frammenti di tale invoglio rimangono sempre.

*
* *

Quale è il posto sistematico di questo singolarissimo micete?

Pei caratteri di morfologia esterna e per la struttura quasi a capillizio del capolino, si sarebbe tentati ad ascriverlo ai Mixomiceti. Ma la decisa struttura pseudo-parenchimatica esclude in modo assoluto cotesto riferimento.

Molti fungilli presentano pure la forma, le dimensioni ed alcuni de' caratteri sopradescritti.

Fra gli Ifomiceti composti vi sono le *Heydenia* che si prestano molto ad una comparazione. Una specie, fra l'altro, la *H. pyrenaica* che era stata da Roumeguère e Spegazzini ascritta ai Mixomiceti, per la grade somiglianza del corpo fruttifero. Ma conviene osservare subito che le *Heydenia* sono delle Stilbacee, ifomiceti composti il cui concettacolo trae origine da unione a fascio di ife in un corpo colonnare, che in alto si allargano

talvolta a testa o capolino, ma di cui ognuna diviene portatrice di spore. È quindi tutt'altra organizzazione di quella del nostro micete. D' altra parte le *Heydenia* hanno spore a catenella.

Fra gli Imenomiceti ci sono le *Pilacre* ben studiate dal Brefeld, le quali sono fornite di sporofori basidiosporici, settati, ed il capolino risulta dall' insieme delle ife che compongono il piede, alcune delle quali sterili, si prolungano (*Pilacre flaccida* e *Petersi*) e formano un labile invoglio. Quindi cosa ben diversa da quanto abbiamo sopra descritto. Vi è però nel genere *Pilacre* qualche specie che si allontana dal tipo generico, ma che forse non è al suo giusto posto. Così la *P. pallida* Ell. et. Ev. (Sacc. Syll. XVI pag. 1083).

Le *Roessleria* fra i Discomiceti e le *Coniocybe* ed i *Calycium* fra i Licheni offrono pure certe analogie, ma la loro struttura è diversa; hanno d' altronde aschi tutte queste forme, e relativamente ai due ultimi generi avvi un tallo fornito di elementi algosi, mentre esso manca assolutamente nel nostro fungo.

Certe forme di Gasteromiceti inferiori possono anche prestarsi ad una ragione di confronto. Ma in questi funghi il peridio, come è noto, ha una differenziazione molto spiccata. E d' altra parte gli sporofori sono dei basidii.

Bisogna pur rilevare che si sono troppo spesso riferite con molta facilità delle forme fungine a generi noti, senza riflettere che la conoscenza di una specie di più è ben poco di guadagnato per la scienza, mentre che un genere nuovo può servire a colmare una lacuna, può rappresentare l' anello di una catena che era discontinua.

Nel proporre un nuovo genere pel fungillo di Piano del Lago, mi sia concesso dedicarlo all' Illustre Collega, Professore Annibale Riccò che in quella gita all' Etna mi fu guida gentile e preziosa, ed il cui nome è legato alla storia dell' Osservatorio Etneo ed alle vicende del grande vulcano.

RICCOA, novum genus:

Stroma stipitato-capitatum, firmum, basi hyphis radiantibus,

matrici adpressis instructum; stipes celluloso-parenchymaticus, tenax, intus lacunosus, sursum in discum sporophorum elatus atque tenui membrana mox fatiscente obtectus; sporophori deorsum laxe intricati et pro parte fusi, dein liberi, exigui, filamentosi, simplices, continui; sporae pleurogenae, pluriseriatae haud catenulatae.

RICCOA AETNENSIS, nova species:

Stipitibus castaneo-brunneis 1,5—2 mm altis, cylindraceis vel compressis, leniter rugulosis; capitulis primo globosis, fuscis, membrana eximie sculpta tectis, dein hemisphaericis, albo-flavidis, furfuraceis, 1 mm circiter diam.; sporophoris conico-cylindraceis hyalinis, hinc inde verruculosis, absque paraphysibus; sporis unicellularibus, ellypsoideis, albidis, levibus, $7\,{}^1/_2—8\,{}^1/_2 \times 5\,{}^1/_2 — 6\ \mu$, *sub glycerina reniformibus.*

Habitat. In lapillis vulcanicis. Piano del Lago (M. Etna) Aug. 1902.

Il nuovo genere potrebbe forse essere anche il tipo di una nuova famiglia che prenderebbe posto fra le Stilbacee e i Basidiomiceti (Gasteromiceti). Egli è certo che la struttura dei suoi concettacoli non si accorda affatto con quella delle Stilbacee, mentre che per l' assenza di veri basidii s' allontana dai Basidiomiceti.

Un' osservazione ancora, e di ordine fisiologico al riguardo del substrato sul quale cotesto fungillo si è sviluppato. Astrazione fatta dall' altitudine, si potrebbe domandare qual sorta di alimento poteva trarre la *Riccoa aetnensis* dai lapilli vulcanici sui quali si è sviluppata ?

È qui d' uopo fare notare che essa fu raccolta nelle vicinanze del sentiero battuto dai muli e dai cavalli che si dirigono all' Osservatorio. È troppo evidente quindi che la piccola area ove pullulavano i corpi fruttiferi del fungo doveva contenere sostanza azotata escreta dagli animali.

Non possedendo la *Riccoa aetnensis* elementi algosi, e non

essendo perciò un lichene, questa interpretazione mi sembra la più conforme al vero.

Da ultimo aggiungerò che non mi fu possibile ottenere la germinazione delle spore, in qualsiasi mezzo liquido e solido da me impiegato. Non vi ha dubbio che le condizioni che hanno presieduto allo sviluppo di cotesta crittogama sono così eccezionali, da farle assumere caratteri di resistenza tali da giustificare i risultati negativi delle colture di Laboratorio.

Catania 16 XII, 1902.

A. CANCANI

Sulla relazione fra la temperatura delle sorgenti e quella dell'aria.

Misure. considerazioni. bibliografia.

Una nota comparsa recentemente nel *Monthly Weather Review* di Washington (1) mi ha dato occasione di riprendere una serie di misure di temperatura, da me fatte, alcuni anni or sono, in una sorgente ai *Campi d'Annibale*, nelle vicinanze dell'Osservatorio di Rocca di Papa.

Mr. R. I. Redding, direttore della stazione sperimentale della Georgia (S. U.) ed autore della nota predetta, riferisce come dalle misure da lui fatte sulla temperatura dell'acqua in molti pozzi di stazioni diverse, risulta:

1° che vi è una stretta relazione fra la temperatura dell'acqua e la temperatura media annua dell'aria nella medesima regione;

2° che l'escursione annua per l'acqua è di 2° per i pozzi profondi da 25 a 30 piedi, (7,5 a 9 metri);

3° che questa escursione diminuisce col crescere della profondità, fino a rendersi sensibilmente nulla per pozzi della profondità di 50 a 60 piedi, (15 a 18 metri);

4° che in pozzi di 25 a 30 piedi di profondità l'acqua è più fredda di 1° a 2° in giugno che in dicembre.

Fa inoltre il Redding giustamente osservare come la tem-

(1) Nov. 1901, pag. 310.

peratura dell'acqua nei pozzi debba essere intimamente connessa colla temperatura del terreno a diverse profondità.

L'argomento della relazione che passa fra la temperatura delle sorgenti e la temperatura dell'aria nelle vicine località, deve essere ancora molto studiato, perchè è tuttora incerto quali cause maggiormente influiscano sulle differenze che si riscontrano fra quelle due temperature.

L'Oddone in un suo importante lavoro *sulla temperatura della zona acquifera nel R. Osservatorio meteorologico e geodinamico di Pavia* (1) trova come risultato di un anno di osservazioni, dal novembre 1894 all'ottobre 1895, che quella temperatura è di 2°5 circa superiore a quella dell'aria; ed osserva come questo risultato da lui ottenuto contraddica all'idea del Kaemtz, che fa derivare il fatto della differenza fra la temperatura media delle sorgenti e la media annua dell'aria dalle condizioni climateriche proprie ad ogni località. Secondo il Kaemtz infatti per l'Italia, dove dominano le pioggie invernali, la temperatura delle sorgenti dovrebbe essere non più alta ma inferiore a quella media dell'aria.

Ad un chilometro circa di distanza dall'Osservatorio di Rocca di Papa in una grotta artificiale, che s'inoltra per qualche metro nella lava basaltina, esiste una piccola sorgente, in cui, dal marzo 1896 al maggio 1897, feci 80 misure di temperatura, allo scopo di confrontarne i valori e l'andamento con quelli dell'aria determinati nel vicino osservatorio.

La sorgente trovasi in fondo alla grotta artificiale predetta, alla distanza di 80 passi a Sud dal lavatojo pubblico, e scaturisce ad 8 metri circa di profondità, rispetto al terreno immediatamente sovrastante, dalle spaccature delle lave basaltine del principale cratere vulcanico laziale.

Eseguii le misure per 15 mesi continui, ma nella seguente

(1) Rend. del R. Ist. lomb. di sc. e lett.: Serie II, vol. XXVIII, 1895.

tabella sono riportate le temperature medie mensili dell'acqua per soli 12 mesi a partire dal Marzo 1896.

Il termometro a decimi da me usato nella sorgente, campionato nell'Ufficio centrale meteorologico, rimaneva per più di 5 minuti nell'acqua corrente e si leggeva mentre era completamente immerso.

Temperature medie mensili della sorgente

1896	Marzo	10° 17	1896	Settembre	11° 70
»	Aprile	10° 14	»	Ottobre	11° 73
»	Maggio	10° 67	»	Novembre	11° 73
»	Giugno	10° 88	»	Decembre	11° 10
»	Luglio	11° 30	1897	Gennaio	10° 77
»	Agosto	11° 45	»	Febbraio	10° 65

Da questa tabella si deduce la temperatura media annua della sorgente = 11° 0.

Ebbi il massimo assoluto = 11° 9 ai primi di Novembre ed il minimo assoluto = 9° 9 alla metà di aprile. L'escursione annuale è stata così di 2°.

Il ritardo degli estremi della temperatura della sorgente, rispetto agli estremi termici dell'aria, è stato di tre mesi. Per confrontare quindi la prima temperatura colla seconda, ho preso in considerazione per la temperatura dell'aria, il periodo di dodici mesi a principiare dal Decembre 1895, cioè un periodo in anticipo di tre mesi rispetto al periodo in cui ho misurato la temperatura della sorgente.

La temperatura media dell'aria all'osservatorio nel periodo dei dodici mesi dal Decembre 1895 al Novembre 1896, fu = 10° 9. Al livello della sorgente che, trovasi 10 metri più bassa dell'osservatorio, si ottiene la temperatura media dell'aria per i dodici mesi predetti = 11° 1.

Ho ottenuto adunque

$$T_s = 11°0 , \quad T_a = 11°1 ,$$

ossia le due temperature quasi coincidono.

Più precisamente io ho ottenuto la temperatura della sorgente più bassa, di 0° 1, di quella dell' aria, laddove l' Oddone a Pavia ottenne la temperatura della zona acquifera di 2° 5 superiore a quella dell' aria.

Osservo che l' escursione annuale della temperatura della sorgente da me studiata è stata soltanto di 2°, mentre per Pavia l'Oddone trovò l' escursione annuale termica per la zona acquifera uguale a 6°. Ciò evidentemente fa ritenere che la zona acquifera, da me studiata ai *Campi d' Annibale*, trovisi ad una profondità maggiore di quella studiata dall' Oddone nei dintorni di Pavia, ossia più vicina allo strato di temperatura costante che si ammette trovarsi ad una profondità media di 12 metri e sul quale non arriva l' influenza delle variazioni termiche regolari ed accidentali della superficie.

L' escursione di 2° da me trovata coincide con quella che il Redding asserisce corrispondere ai pozzi profondi da 25 a 30 piedi (7, 5 a 9 metri).

Si presenta ora qui la seguente questione: la differenza in più di 2° 5, della temperatura dell' acqua rispetto a quella dell'aria, non potendosi ascrivere ad una troppo grande profondità della zona acquifera studiata dall'Oddone, perchè in tal caso non si sarebbe avuta la enorme escursione predetta di 6°, ma una escursione nulla, a che cosa si deve ascrivere? Non certo al fatto della predominanza delle pioggie invernali poichè il suo effetto dovrebbe essere contrario, come il Kaemtz medesimo ed il Buch asseriscono, ma probabilmente alla precipitazione di neve.

Per poco che si pensi alle cause che possono produrre un innalzamento sulla temperatura delle sorgenti nasce spontanea l' idea che la precipitazione di neve possa avervi una influenza notevole.

E difatti già da molti anni il Wahlenberg, avendo osservato che la temperatura delle sorgenti di Svezia è più alta di quella dell' aria, attribuiva il fatto allo strato coibente di neve che impedisce il raffreddamento del suolo.

Il Kaemtz esclude questa spiegazione del Wahlenberg, interpretando l'influenza che può apportare lo strato di neve nel modo seguente. *L'acqua che arriva al suolo allo stato solido, non può penetrare in esso, e così non può deprimerne la temperatura; quando in primavera segue lo scioglimento l'acqua scorre via rapidamente per la superficie, e perciò ha quasi nessuna influenza sulla modificazione della temperatura.*

Nell'anno in cui l'Oddone fece le sue misure furono abbondanti nevi a Pavia, ed io ritengo probabile che queste abbiano contribuito al risultato della temperatura relativamente elevata della zona acquifera. Nell'anno invece in cui io feci le mie misure, la neve mancò quasi del tutto a Rocca di Papa, e questo forse ha contribuito, ma in senso inverso, sul risultato da me ottenuto.

La neve adunque con ogni probabilità ha un'influenza notevole sulla temperatura delle sorgenti, non solo per la ragione addotta dal Kaemtz, ma anche per l'altra addotta dal Wahlenberg, che il Kaemtz esclude.

Il Wild, nel suo classico lavoro sulla temperatura del suolo a Pietroburgo ed a Nukuss, trovò che la temperatura media del suolo, anche a profondità inferiori ad un metro, può essere in alcuni casi di qualche grado superiore a quella media dell'aria. È da ritenere che questo fatto apporti influenza sulla temperatura delle sorgenti, ma fino a qual punto questa influenza si farà sentire? E nel caso di Pavia esisterà poi in realtà una più elevata temperatura nel suolo che nell'aria? Le osservazioni che si sono fatte in Italia non risolvono certamente queste questioni perchè sono scarsissime, fatte per brevi periodi e saltuariamente. Fra i pochi lavori italiani hanno speciale importanza quelli fatti a Catania dal Riccò e dal Tringali. A Catania si trovò una lieve differenza in più fra la temperatura media annua del suolo e quella dell'aria, ma si fecero le ricerche a profondità non superiori ai 60 centimetri.

Da quanto si è detto risulta come per ottenere una miglior

luce a rischiarare la questione della relazione fra la temperatura delle sorgenti e la temperatura dell' aria, occorrerebbe eseguire metodicamente delle misure in varie sorgenti in più stazioni di climi nevosi e non nevosi. Specialmente sarebbero da preferire stazioni nelle quali la precipitazione della neve non fosse un fenomeno annuale costante. E sotto questo punto di vista perfettamente si presterebbero le due stazioni di Rocca di Papa e di Pavia.

Parallelamente ad esse dovrebbero eseguirsi le misure di temperatura nel sottosuolo a diverse profondità. Tanto più che misure di tal fatta mentre, come sopra ho accennato, difettano quasi completamente in Italia, vengono di frequente richieste da coloro che si interessano di epidemiologia e di batteriologia.

È difficile avere sugli argomenti accennati di sopra una bibliografia più ricca di quella che venne pubblicata nel 1889 dal *Wheather Bureau* di Washington; chi volesse occuparsi di simili studî potrebbe senz' altro ad essa ricorrere, ma siccome è assai difficile il poterla avere o consultare perchè ne fu pubblicato *in litografia* un numero scarso di copie, così reputo cosa utile il riprodurla qui appresso, ed aggiungervi quella dei lavori posteriori al 1881 che mi è riuscito rintracciare.

BIBLIOGRAFIA

SULLA TEMPERATURA DELLE SORGENTI E DEL SOTTOSUOLO

Marcorelle, I. F. de. Obs. sur la pesanteur et la chaleur relatives des différentes sources des eaux de Bagnères. Mém. sav. étrang.. Par., VI, 1774, 159-175.

Cook, Iames. Description de l'éruption du volcan de Tanna..... et de diverses expériences sur der sources d'eaux chaudes. Obs. phys.. Par., XIII, 1779. 424-436.

Forster,..... Vedi. Cook, Iames 1779.

Hunter, John. Some obs. on the heat of welles and springs in the island of Iamaica, and on the temp. of the earth below the surface in different climates. Phil. tr., London LXXVIII. 1788, 53-65. Mag. u. Physs. u. Naturg.. Gotha vi (pt. 2), 1790, 14-32. I. Phys., Halle. Leipz., i. 1790. 111-112.

Saint-Julien...... Conjecture sur la cause de la chaleur des eaux thermales. Obs. Phys.. Par. XXXII, 1788, 51-57.

Stanley I. T. An account of the hot springs near Rykum and Haukadal in Iceland. Letters I-II. Tr. roy. soc.: Edinb., III, 1794. 127-153.

Buch, C. L von. Sur la temp. de quelques sources des environs de Neuchâtel. Bibl. brit.. Genève. XIX. 1802. 261-269. Ann. Phys.. Halle, XXIV. 1806. 50-58.

Wahlenberg. (Göran.) Försök att genom springkällors undersökande utforska temp. graden för växterna, som finnas vid Upsala och vid sjön Yugeni Verinland Handl. Ak., Stokh., XXX, 1809. 205-222. Ann. Phys. Halle, xli. 1812, 115-128.

idem. Rön om springkällors temp. vid Upsala ar 1810. Handl. Ak., Stockh. XXXII, 1811, 1-18. Ann. Phys., Halle. xli. 1812. 129-135.

idem. Rön om springkällors temp. i Riketes södra provinceer anstälola i afsigt att bestämma climatet. Handl. Ak.. Stockh., XXXII, 1811, 198-207. Ann. Phys., Halle, xli, 1812, 155-161.

idem. Rön om springkällors temp. och växternas förhållande uti rikets norra provinceer anstälda i afsigt att bestämma climatet. Handl. Ak., Stockh.. XXXII. 1811. 19-54. Ann. Phys.. Halle, xli. 1812. 135-154.

Elsner...... Ueb. die niedrige Temp. der quellen, welche oft der Kaelteren Lufttemperatur vorangeht. Uebers. schles. Ges., Breslau. 1824.

Buch. C. L. von. Einige Bemerkungen ueb. Quellen Temp. Abh. Ak. Berl. 1825, 93-106. Edinb. n. phil. j., vi. 1829, 166-169. Ann. Phys. u. Chem., Leipz., XII, 1828, 403-418.

Davy. John. Obs. on the temp. of springs, mines and wells, in Cornwall Edinb. j. sc., iii, 1825, 75-76.

Leupold. Beob. ueb. die Temp. der Bankwitzer Quelle. Uebers. schles. Ges. Breslau. 1827.

D...., F. I. On the temp. of springs in the vicinity of Colinton, near Edinburgh. Edinb. n. phil. j.. r. 1828. 356-358.

Elsner..... Notiz ueb. die Temp. der Quellen in marz. d. j. uebers. schles. Ges., Bresl. 1828.

. . . . Beob. ueb. die Temp. des Brunners im Schlosshofe zu kalinowitz in den J. 1826-28 Bull. schles. Ges., Breslau, vi. 1828.

Marchant, Léon. Premier mêmoire sur la cause de la thermalité des eaux minérales. Séances publ. ac. sc., Bordeaux. 1829. 42.

Aubuisson de Voisins, I. F. d'. Notice sur la temp. des fontaines de Toulouse, mém. ac., Toulouse, ii (pt. l.) 1830, 135-136.

Kupffer A. T. Obs. on the temp. of springs made during. a voyage to Mound Elbrouz in Caucasus, Edinb. j. sc., iv. 1830, 351-357.

Spécz, Rodolph. von. ueb. die Temp. der Schwefel-quellen zu Baden. Isis Zuerich, 1833, col. 387-388.

Feldt, Laurentius. Ueb. die Temp. des Propstbadis bei Warmbrunn. Uebers. schles. Ges., Breslau. 1834.

Kupffer, A. T. Einige Bemerkungen ueb. die Temp. der quellen. Ann. Phys, u. Chem. Leipz. XXXII, 1834, 270-272.

Arago, D. F. I. Sur les puits forés, connus, sous le nom de puits Artésiens, de fontaines Artésiennes, ou de fontaines jaillissantes. Annuaire bur. long., Par., 1835, 181-258. Edinb. n. phil. j. XVIII, 1835, 205, 246. Polyt. mag. Lond., i. 1844, 272-283. Notizen Geb. Nat. — u. Heilk, Erf. Weimar, XXXIX. 1834, col. 37-38; XLIV, 65-73, 81-90, 97-103, 115-121 ; XLVI, 291-292 ; L. 244-245. Also in his, Oeuvres. 17 v. 8vo Par., Leipz., 1835-62. vi. notices iii (1856), 263-480.

Everest, Robert. On the temp. of deep wells to the west., of the Jumna, J. Asiat. soc. Bengal. Calc., iv. 1835, 229. Bibl. univers., Genève. iv, 1836, 355-356.

Vollmer..... Ueb. die Temp. der Kalten Quellen, als mittel zur Erforschung der mittleren Temp. eines Landes. Isis. Iena, 1836, col. 213-216.

Aycke, I. C. Mittlers Temp. der quellen und der Atmosphaere in und um Danzig. Preuss. Prov.-Bl. Koenigsb., 1839, Ann. Erd-Voelk. — u. Staat., Berl., ix, 1840.

Walferdin. **F. H.** Recherches sur la temp. des sources de la Marne, de la Seine et de la Meuse, et sur leur gisement. Compt. rend., Par., xi. 1840, 169-172. Ann. Phys. u. Chem., Leipz. i, 1840, 551-552.

Aycke, **J. C.** Vierjaehrige Beob. der Quellentemp. zu Langfuhr bei Danzig. Berghaus' Almanach, v. 1841.

Berghaus, **H. K. W.** Ueb. die Temp. der Quellen bei Potsdam und in der Mark Brandenburg, zwischen Spree und Oder, Berghaus Almanach, v. 1841.

Knorre, **K. F.** See. Kupffer. A. T. 1841.

Koeppen, **Pierre**. Ueb. die Temp. von 130 Quellen der Taurischen Halbinsel. Mém. ac. sc., St. Pétersb., iv. 1840, 383-421. Bull. ac. sc., St. Pétersb., v, 1839, 333-342.

Kupffer, **A. T.** Temp. de deux sources d'eau douce a Nicolaief observée par m. Knorre. Bull. ac. sc., st Pètersb., viii. 1841. col. 257-261.

Everest, **Robert**. On the high temp. of welles in the neighborhood of Delhi. Pr. geol. soc., Lond., iii, 1842, 732-735.

Knorre, **K. F.** Temp. de deux sources d'eau douce à Nicolaieff. Bull. ac. sc., St. Pètersb, x, 1842.

Gordon, **D. A.** De l'origine de la temp. des eaux thermales. 4 to. Nancy. 1844.

Pollak, **F. X.** Temp. der quellen in der Umgegend von Dillingen. Ann. Met., Muench., xii, 1844, 232-236.

Pusch, **G. G.** Ueb. die Temp. der Quellen in der Umgegend von Warschau. Warschauer Bibliothek, iii, 1844.

. . . . Bemerkung. ueb. die Abhandlung der Temp. der Tater Quellen. warschauer Bibliothek, iv, 1844.

Burnier. **Frèdèric**. Obs. mensuelles faites sur la temp. de quelques sources d'eau faites en 1853 et 1854. Bull. soc. vaud., Lavsanne. iv, 1854-55. 226-228.

Daubrée, **G. A.** Obs. sur la haute temp. observée dans un puits foré à Neuffen. Wurtemberg. Compt. rend., Par., xxi. 1845. 1335-1336.

Pusch **G. G.** Ueb. die temp. der Quellen und die Witterung von Krakau. Warschauer Bibliothek, v, 1845.

Bunsen, **R. W. Sec.** Descloizeaux, A. L. O. 1846.

Descloizeaux, A. L. O. et Bunsen, R. W. Note sur la temp. des Geysirs di Islande, à differentes profondeurs observées au mois juil. 1846. Compt. rend., Par., XXIII, 1846. 934-937.

Descloizeaux, A. L. O. Experiences thermométriques faites au Geysir et au Strokkur en Islande. Proc. verb. soc. philom, Par., 1847, 37-41.

Parthey...... Quell — Temp. zu Heidelberg und in der Mugegend im Sommer 1846. Monatsb. Ges. Erdk., Berl., iv, 1847.

Simony Friedrich. Ueb. die Temp. der Quellen im Hallstaetter Bezirk. Ber. Mitth. Freund. Naturw., Wien ii, 1846-47, 329-332. Ann. Phys. u. Chem., Leipz., LXXVIII, 1849, 135-143.

Knorre, K. F. Temp. d'une source près de Nicolajefsk (à Spaskoë Ourotchichtchè) 1842-46. Annuaire mag. met., St. Pétersb., 1845 (1848), suppl., 99.

Bravais, Auguste. Temp. du sol et des sources dans le nord de l'Europe. In, Gaimard, P. Voyages en Scandinavie. mét. 3 v. 8 vs. Par., (1849), III, p. 195-272.

Daubrée, G. A. Memoire sur la temp. des sources dans la vallée du Rhin, dans la chaine des Vosges, ed au Kaiserstuhl. Ann. mines. Par., XV, 1849, 159-474. Compt. rend., Par., XXVIII, 1849, 495-497.

Descloizeaux A. L. O. Rapport addressé à M. le ministre de l'instruction publique sur des obs. physiques et géologiques faits en Islande, pendant l'été de 1846. Arch. Missions sc. litt., Par., I, 1850, 587-607.

Hallmann, Eduard. Bemerkungen, der Untersuchung der Temp. — verhaeltnisse der Quellen betreffend. Geogr. Iahrb. Mitth. Gotha, i, 1850.

Parthey,..... Temp. der Quellen und Brunnen beobachtet auf einer Reise durch die Schweiz im Sommer 1849, mit einer Thermometer von Greiner in Berlin. Monatsb. Ges. Erdk., Berl. VII, 1850, 188-193.

Turmhann. Jules. Sur la temp. des sources de la chaine du Jura comparée à celle des sources de la plaine Suisse, des Alpes, des vosges, de la Forêt Noire, et de l'Albe Wurtembergeoise. Annuaire mét., Par., 1850, 258-268.

Erman, G. A. Ueb. Boden—und Quellen temp. und ueb. die Folgerungen, zu denen Beob. derselben berechtigen. Arch. Russ., Berl., IX, 1851, 33-130.

Fournet. I. Sur la temp. anomale de quelques sources. Mèm. ac. sc., Lyon, ii, 1852, 61-64.

Pohl, I. I. Reisenotizen. Bestimmung von Quell-Temp. im noerdlichen Steiermark und Ober — Oesterreich. Sitzungsb. Ak., Wien, IX, 1852, 690-695.

Thurmann. Jules. Nouvelle comparaison entre les temperatures des sources du Jura, des vosges et du Kaiserstuhl, Mitth. naturf. Ges., Bern, 1852, 96-102.

Hallmann, Eduard. Die Temp. — verhaeltnisse der Quellen. Ein met. Untersuchung. 2 v. 8vo. Berl., 1854-55. Ann. Phys. u. Chem., Leipz. xcii. 1854. 658-660; civ., 1858. 640-643.

Reslhuber, Augustin. Ueb. die Temp. der Quellen von kremsmuenster. Sitzungsb. Ak., Wien. xiv. 1854. 385-396. 8vo. Wien 1855. 14 p.

Dufour, Charles, et Yersin, Alexandre. Obs. mensuelles faites sur la temp. de quelques sources d'eau faites en 1853 et 1854. Bull. soc. vaud., Lausanne. iv. 1854-55. 226-228.

Kornhuber, G. A. Barometrische Hoehenmessungen und Beob. ueb. Quellen Temp. im Presburger Gebirge. 4to. Presburg. 1855.

Yersin, Alexandre. See. Dufour. Charles. 1855.

Brunner von Wattenwill, Carl. Zweijaehrige Beob. ueb. die Temp. des Wassers von Ziehbrunnen. Mitth. naturf. Ges., Bern. 1856. 32-37.

Lurtz, F. E. Die Temp. der Quellen bei Kronstadt. Ein Beitrag zur physikalischen Geographie Burzenlands. Progr. Gymn. 1855-56. 4to. Kronstadt. 1856. 15 p.

Schmidt, J. F. J. Hoehen—Bestimmungen in Maehren und Schlesien nebst Angaben ueb. die obere Grenze Gewisser — Pflanzen, sowie ueb. Quellentemp. im. Gebirge. Petermann's Mitth., Gotha. 1856. 154-162.

Lurtz, F. E. Die Temp. der Quellen bei Kronstadt. Verh. u. Mitth. Siebenb. Ver. Naturw. Hermannstadt. VIII. 1857. 139-147.

Payot, Venance. Obs. mét. faites a Chamounix en 1855-57, et obs. Thermométriques au sujet des sources et de divers cours d'eau de la vallée dell'Arve. Ann. Soc. Agr., Lyon. i. 1857. 115-139.

Wijck, H. C. van der. Opgave der Warme en zoute bronnen in de residentie Preanger—regent—schappen. Nat. tiydschr.. Batavia. XIV. 1857. 220-226.

Erman G. A. Lettre à M. Lenz. I. Ueb. Bodenund quellentemp. und ueb. die Folgerungen zu denen Beob. derselben berechtigen. 2. Das klima von Tobolsk. Bull. ac. sc., St. Pétersb.. XVI. 1858. 131-138. Mél. phys. chim. ac. sc., St. Petersb.. iii. 185. 1901-201.

Grellois, Eugène. Note sur la temp. des eaux de Bourbon—l'Archambault. Ann. soc. met., Par.. VII. 1859. 15-22.

Jeiteles, L. H. Quellentemp. — Messungen in den Sudeten und Carpathen. (1859) Mitth. Geogr. Ges., Wien. iii. 1859 (Abh.). 390-397.

Renou, Èmilien. Sur le puits de Passy. Ann. soc. met., Par.. X. 1862. 64.

Dufour, Charles. Sur la temp. de quelques sources. (1863) Bull. soc. vaud., Lausanne. VII. 1864. 134-141.

Chacornac, Jean. Note sur les températures des sources jaillisantes en talus

escarpés dans le Jura. In, Lyon, Comm. Hydrom., Résumé, XXI, 1864, 20 p. Ann. soc. agr., Lyon, IX, 1865, 311-330.

Renou Èmilien. Temp. des sources. puits et carrières des environs de Vendôme. Ann. Soc. mét., Par.. XIV, 1866, 209-283.

Schulze. F. F. E. Die Quellentemp. zu Rostock in Jahre 1866. Ann. Mecklenb. Landw., 1867.

Temperatur der Grosswardeiner Bischofsbad — Thermen im Jahre, 1866. Verh. u. Mitth. Siebenb. Ver. Naturw., Hermannstadt, XVII, 1866, 247.

Raulin F. V. Sur les températures anormales de certain puits de Mont faucon—d'argonne (Meuse). Rev. Soc. Sav., Par., I, 1867, 113-124.

Fritsch Karl. Bestimmung der relativen Wassermenge zweier Quellen aus ihren Temp.—Unterschiede. Zeitschr. Met., Wien, III, 1868, 462-463.

Renou, Emilien. Relation entre la temp. des Sources et le climat. Cosmos. Par., II, 1868 (no. 1), 6-9.

Grad. Charles. Obs. sur la temp. des sources en Alsace et dans les Vosges, I, II, Bull. soc. hist. nat., Colmar, X, 1869, 319-337; XII-XIII, 1871-72, 219-296. Ann. soc. met., Par., XVII, 1869, 203-213.

Temperatura dell'acqua del Ticino presso Pavia. 1868-70. Met. ital. suppl., Roma, 1870.

Riccò A. Le temperature del suolo — Ann. della Società dei Naturalisti, Modena 1871.

Idem. Sulla temperatura dei pozzi. Ivi.

Dufour Charles. Temp. de la source qui jaillit près du Pont de Pierre audessus de Montreux à une altitude de 660 mètres audessus de la mer. (1872). Bull. soc. vaud., Lausanne, XI. 1873, 341.

Hertzer, H. W. Die Quellen—Temp. der Harzgegend in der Richtung und Hoehe zwischen Halberstadt und dem Brockengipfel. Progr. Gymn. 8vo. Wernigerode, 1874. Also, 8vo. Halbertsadt. 1874.

Tastes, Maurice de. Note sur l'état des sources dans le bassin de la Loire. Bull. int. Obs., Par., 16 juil. 1874.

Rossi M. S. de Sulle variazioni di temp. osservata nelle acque termominerali. Atti. N. Lincei. Roma, XXX. 1876-77, 432-435.

Knipping. E. R. T. Temp. von Brunnenwasser in Japan. Mitth. deutsch. Ges., Yokohama, II, II. 15, 1876, 223.

Grad, Charles. Les eaux de l'Alsace. 8vo. Colmar, 1881.

Rohlfs. G. u. Stecker, Anton. Brunnentemp. en Tripolitaniens un der Sahara. In, Rohlfs. G. Kufra 8vo. Leipz., 1881 p. 345.

Stecker Anton. See, Rohlfs, G. 1881.

Neubert. Bodentemperatur zu Dresden. Meteor. Zeitsc. 1887, (6).

Nordlinger. Einfluss des Waldes auf Bodentemperatur Meteor. Zeitsch. 1887, (59).

Stapff. Température de la terre dans l'Afrique australe. Cosmos 1888, p. 195.

Schubert I. Monats—und Jahresmittel der Bodentemperatur auf dem Felde und im Kiefernwald. Zeitschrift für Forst — und Jagdwesen 1888 (Riass. nel Meteor. Zeitsch. 1888 (69)).

Abels, H. Bodentemperatur in Katherinenburg. Meteor. Zeistch. 1889, pagina 267.

Woeihoff. A. Der Einfluss einer Schneedecke auf Boden, Klima, und Wetter. Pencks Geograph. Abhandlungen, Bd. III. 1889 (Riass. nel Met. Zeitsch. 1889 pag. 65).

Leyst E. Ueber die Bodentemperatur in Pawlosk. Rep. für Met. Bd. XIII. Nr. 7. St. Petersburg 1890. (Riass. nel Met. Zeit. 1890. pag. 88).

Singer. Die Bodentemperatur an der königl. Sternwarte bei München und der Zusammenhang ihrer Schwankungen mit den Witterungsverhältnissen. Beobactungen der met. Stationen im Königreich Bayern, Band XI, 1889. (Riass. nel Met. Zeitsch. 1890. (46)).

La température des couches profondes du sol. Cosmos 1890, pag. 139.

Woeikoff. Bodentemperatur unter Schnee und ohne Schnee zu Katarinenburg.

Kerner. F. Die Aenderung der Bodentemperatur mit der Exposition. Sitzungsberichte der Wiener Akademie math. — nat. kl. Bd. C. Abh. II a, Mai 1891 (Riassunto nel Meteor. Zeitsch. 1891, pag. 80).

Mielberg. I. Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens, im Titliser Physikalisches Observatorium, im Jahre 1884, 1885. Tiflis. 1891.

Hlasek. S. Ueber die Bodentemperatur in St. Petersburg. Rep. für Meteor. Bd. XIV. Nr. 10. 1891. (Riassunto nel Meteor. Zeitsc. 1892, p. 50).

Hallock William. Température aux grandes profondeurs souterraines. Cosmos 1892, tom. XXII, pag. 95.

Ebermayer. Ueber den Einfluss der Meereshöhe auf die Bodentemperatur. Meteor. Zeitsch. 1892. 313.

Bebber (van), W. I. Bodentemperaturen zu Hamburg (Eimsbüttel) nach den von C. C. H. Muller in den Jahren 1886-91 angestellten Beobachtungen. Meteor. Zeitsch. 1893, pag. 215.

Tardy. Temperatures du sous-sol. Cosmos, 1893, tom. XXIV. pag. 360.

Leyst. E. Untersuchungen über die Bodentemperatur in Königsberg in Preussen. Schriften der Physik.—ökonom. Gesellesch. zu Königsberg in Preussen. XXXIII. Jahrg. 1892. (Riassunto nel Meteor. Zeitsch. 1893. p. 45).

Woeikoff. A. Einfluss einer Schneedecke auf Boden. Geografische Abhandlungen. Bd. III.

Woeikoff. A. Die Schneelage und Bodentemperaturen des Winters 1892-93 in St. Petersburg. Meteor. Zeitsch, 1893, pag. 308.

Kerner, (von) F. Aenderung der Bodentemperatur mit der Seehöhe. Meteor. Zeitsch. 1893. pag. 189 e 269.

Henne, A. Untersuchungen über die Temperatur d. Bodens. Mittheilungen d. schweiz. Centralanstalt f. d. fortstliche versuchswesen. Vol. III, pag. 137.

Rolland G. L'accroissement de température des couches terrestres avec la profondeur dans le bas Sahara algérien. Cosmos, 1894, tom. XXVIII, pag. 296.

Petit A. Untersuchungen über den Einfluss des Frostes auf die Temperatur verhältnisse der Baden von verschiedener physikalischer Beschaffeneit. Meteor. Zeitsch. 1894 pag. (62).

Boller. W. Untersuchungen über die Bodentemperaturen an den forstlich—meteorologischen Stationen in Elsass-Lothringen. (Inaug. Diss. Strassburg) Stuttgart 1894.

Volkmann. P. Ueber die Bedeutung des Studiums der Bodentemperaturen. Ein Beispiel wissenschaftlicher Methodik, Himmel und Erde. VI, 1894.

Edgington. Bodentemperatur — Beobachtungen in Nebrasca. (Lincoln). Meteor. Zeitsch. 1894. pag. 443.

Oddone E. Sulla temperatura della zona acquifera nel R. Osservatorio meteorologico e geodinamico di Pavia. Rend. del R. Ist. Lomb. di sc. e lett. Serie II. Vol. XXVIII, 1895.

Woeikoff A. Zur frage der Erstrekung des Eisbodens und geothermische Beobachtungen in Sibirien. Meteor. Zeitschr. 1895: pag. 212.

Beobachtungen der Temperatur des Erdbodens im Tiflisser Physikalischen Observatorium im Jahre 1890. Tiflis 1895.

Riccò e Tringali. Sulle temperature del suolo. Boll. dell' Acc. Gioenia. fasc. XXXV, 1894.

Idem. Sulla temperatura di un pozzo profondo; ivi.

Tilp. Dr. Adalbert. Wiener Bodentemperaturen in den Jahren 1878 bis 1894. Meteor. Zeitsch. 1896: pag. 455.

Franz P. Tägliche Schwankungen der Bodentemperatur zu Königsberg. Nach der Bodenthermometer — Station der Physikalisch — ökonomischen Gesellschaft. Schrift d. Physik. — ökon. Ges. in Königsberg i. Pr. XXXVI. Jahrg.

Buhler Prof. Dr. Einfluss der Exposition und der Neigung gegen den Ho-

rizont auf die Temperatur des Bodens. Mitt. der schweiz. Centralanstalt. Band. IV, S. 257. (Riassunto nel Met. Zeitsch. 1896. 22).

Henne A. Temperatur der obersten Schichte verschiedener Bodenarten Mitt. der schweiz. Centralanstalt: Band III. S. 137. (Riassunto nel Met. Zeitsch. 1896, (22).

Lussin (von), F. Quellentemperaturen in Oberbayern. Schriften d. Physik—ökon. Ges. zu königsberg i. Pr., Iahrg. XXXVIII.

Homén, Th.: Ueber die Bodentemperatur in Mustiola. Acta Societatis Scientiarum Fennicae Tom. XXI, nr. 9. Helsingfors, 1896. (Riassunto nel Meteor. Zeitsch. 1897, (4).

Wild. Differezen der Bodentemperaturen mit und ohne vegetations — bezw. Schneedecke nach den Beob. zu Pawlowsk.

Lupin F. Von. Quellentemperaturen in Oberbayern. Seriften der Physikal ökonom. Gesellschaft zu Königsberg in Pr. Jahrg. XXXVIII. (Riass. nel Met. Zeitsch. (6).

Hann. Der tägliche Gange der Bodentemperatur zu Tiflis. Meteor. Zeitsch. 1900, 281.

Agassiz. M. Température dans la croûte terrestre. Cosmos. 1896, tom. XXXV. p. 127.

Agassiz et Preston C. F. West. Température aux grandes profondeurs. Cosmos 1896, tom. XXXIV. p. 351.

Tringali E. La temperatura del suolo all'Osservatorio di Catania nel quinquennio 1892-96. Atti dell'Accad. Gioenia di scienze naturali in Catania Vol. X, serie 3ª 1897.

Dott. GIOVANNI DI-STEFANO

Il calcare con grandi Lucine dei dintorni di Centuripe in provincia di Catania.

Questo scritto formava in origine una nota a piè di pagina in un mio lavoro geologico; ma, essendosi troppo esteso, ho creduto di doverlo pubblicare a parte e di aggiungervi delle figure per compirlo. [1] Esso ha lo scopo di far conoscere le specie di un giacimento con grandi Lucine del terziario di Sicilia e di offrire, per l' esame comparativo di sedimenti simili, degli elementi paleontologici assai meglio giudicabili che non siano quelli siciliani illustrati sino ad ora.

Forse potrà sembrare inutile che, dopo il noto lavoro del Gioli e le recenti pubblicazioni del prof. Sacco e del dott. Oppenheim, si eseguisca ancora un altro studio di quel gruppo di Lucine, la cui età ha dato e dà luogo a tante controversie; però chi si occupa di tale questione sa quanto incompiuta sia tuttora la conoscenza di quelle grosse bivalvi, oscura e dubbia quella del loro valore cronologico e arbitraria e caotica la loro nomenclatura. Quelle poche specie, come di già vari altri autori hanno fatto notare, sono indicate con molti nomi, per lo più indifferentemente e promiscuamente usati, fra i quali si possono citare i seguenti: *Lucina globulosa* Desh., *L. hoernaea* Des Moul. o *hoernesi* o *hoerneana* o *hoernesiana*, *Loripes globulosus* Desh., *Lucina globulosa* Hoern. non Desh., *Loripes hoernesianus* Des Moul.

(1) Le fotografie che accompagnano questa Nota sono state eseguite gentilmente dallo ing. dott. C. Crema, al quale debbo esprimere qui i miei cordiali ringraziamenti.

Lucina pomum Des Moul. o Dujardin o Doderlein, *L. pomum*, var. *Delbosii* Mayer, *L. pomma* Des Moul., *L. Dicomani* Mgh., *L. Dicomani* De Stef. non Mgh., *L. Delbosi* d'Orb. o Mayer, *L. appenninica* Dod. o Meneghini, *L. corbarica* Leym., *L. Coquandiana* d'Orb, *L. Fuchsi* Caf., *L. miocenica* Micht., *L. incrassata* Dub., *L. perusina* Sacco ecc. A questi nomi, se si seguissero le idee del prof. Mayer-Eymar, si dovrebbero aggiungere quelli di *L. Volderiana* Nyst, *L. Vicaryi* D'Arch., *L. subvicaryi*, d'Arch., *L. Osiridis* Bell., *L. Pharaonis* Bell., *L. cycloidea* Bell., *L. aegyptiaca* Bell., *L. thebaica* Zitt., *L. Chalmasi* Cossm. et Lambert, *L. globulosa* Desh. var. *gaasensis* Mayer, *L. edentula* L., *L. Schrammi* Crosse, dai quali per consegnenza non si potrebbero separare quelli di *L. Barrandei* Mayer, *L. lybica* Cossm., *L. Caterinii* D' Anc. e *L. solida* D' Anc. non Goldf. = *L. persolida*. var. *ligurna* Sacco. Ma questa associazione sarebbe in grande parte inesatta, perchè l' identità di tali tipi fra di loro, con la *L. globulosa* e le viventi *L. edentula* e *L. Schrammi*, non è punto dimostrata e spesso non è dimostrabile, per quanto stretti siano i rapporti che vi si osservano.

Pertanto, salvo delle lodevoli eccezioni, non sanno per lo più autori e lettori quali specie dell' Appennino si nascondano realmente sotto tante denominazioni. La strana sorte toccata al significato di *L. Dicomani* Mgh., oscillante tra due tipi che non solo appartengono a specie ben differenti, ma a due divisioni del genere *Lucina*, e i dubbi fatti sorgere dalle recenti polemiche sulla età degli strati che contengono quella specie del Meneghini, figurata dal Michelotti, bastano da soli a mostrare in quale incertezza paleontologica e stratigrafica ci troviamo. È necessario dunque, seguendo la via intrapresa dal Sacco e dall'Oppenheim, di cominciare a intenderci, di conoscere e possibilmente fissare i tipi specifici e le varietà, di discutere obbiettivamente e stabilire quali nomi si debbano accogliere, di riordinare insomma i materiali, per potere procedere oltre con meno confusione ed arbitrio. Il presente lavoro è solo un modesto tentativo in questo

senso; ma esso non può schiarire le questioni stratigrafiche riguardanti i giacimenti a *Lucina* dell'Appennino, perchè per quelli sono necessarie accurate ricerche sui luoghi.

Certamente la variabilità delle Lucine è assai grande; ma non bisogna esagerarsela tanto da credere che sia giustificato il trascurare l'esame di quelle dei nostri noti giacimenti e di persistere nell'incertezza in cui ci troviamo. Tra quelle bivalvi si riscontrano tipi che con gli stessi caratteri si presentano nei colli di Torino, in tutto l'Appennino e in Sicilia e financo nel bacino di Vienna, e questo dimostra che in esse le specie e le varietà possono essere distinte e che il loro studio può servire per eseguire dei paragoni tra i vari sedimenti. Le indagini stratigrafiche esatte ne chiariranno il valore cronologico; se da esse dovesse risultare che qualcuna attraversa immutata tutte le età dal Suessoniano al tempo presente, e che quindi è inadatta a distinzioni stratigrafiche precise, l'assodamento di questo fatto non sarebbe un male, ma un acquisto importante per la scienza.

I lavori del prof. Capellini [1], del barone Cafici [2], di Gioli [3], Oppenheim, [4] Sacco [5] e De Stefani [6] hanno fatto

---

(1) Capellini G. *Il macigno di Porretta e le roccie a Globigerine dell'Appennino bolognese*. Mem. d. Acc. d. Sc. di Bologna, s. IV, T. II, 1881. — *Sui terreni terziari di una parte del versante settentrionale dell'Appennino*. Ibid., s. III, T. IV, 1876.

(2) I. Cafici. *Sulla determinazione del calcare a selce piromaca e del calcare compatto e marnoso (forte e franco) ad Echinidi e modelli di grandi bivalvi ecc.* Boll. d. Comit. geol., 1880— *La formazione miocenica nel territorio di Licodia-Eubea (provincia di Catania)*. Mem. d. R. Acc. dei Lincei, vol. XIV, 1883.

(3) Gioli G. *La Lucina pomum* Duj. — Atti d. Soc. tosc. di Sc. nat., vol. VIII, 1887.

(4) Oppenheim P. *Ueber die grossen Lucinen und das Alter der « miocänen » Macigno-Mergel des Appenin*. N. Jahrb. f. Min. ecc. 1900, 1 Bd. — *Noch einmal ueber die grossen Lucinen des Macigno im Appennin*. Centralblatt f. Min. ecc., 1900.

(5) Sacco F. *Sull'età di alcuni terreni terziari dell'Appennino*. Atti d. Acc. Sc. di Torino, 1899 — *Sul valore stratigrafico delle grandi Lucine dell'Appennino*. Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XX, 1901—*I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria*, XXIX, 1901.

(6) De-Stefani C. *Cenni intorno la cronologia dei terreni della Toscana*. Proc. verb. d. Soc. di Sc. nat., 1878—*I fossili di Dicomano in Toscana e della Porretta nel Bolognese*. Ibid. 1880—*Il macigno di Porretta e i terreni corrispondenti*. Ibid. 1881—*Quadro comprensivo dei terreni che costituiscono l'Appennino settentrionale*. Atti d. Soc. tosc. d. Sc. nat., vol. V, 1881. *La Lucina pomum sinonimo della Lucina Dicomani* Mgh. Ibid. 1887 — *Il Miocene nell'Appennino settentrionale a proposito di due recenti lavori di Oppenheim e di Sacco*. Ibid. 1900.

progredire di molto la conoscenza di quelle Lucine, nondimeno molto resta ancora da fare. La revisione delle specie dei nostri giacimenti si rende necessaria ed è sperabile che delle piccole, ma utili monografie ci mettano in grado di tentare con frutto il paragone dei vari gruppi di *Strati con grandi Lucine*. Le specie dei calcari miocenici di Licodia-Eubea e del Siracusano sono spesso citate dagli autori e tratte in paragone con altre, mentre pel loro cattivo stato di conservazione sono indeterminabili; di quelle dell' Emilia e della Romagna ci manca la descrizione e l' iconografia, salvo che per qualche esemplare dei dintorni di S. Sofia e Mortano, e dei tipi dell' Umbria abbiamo una conoscenza molto incompleta. Perfino le Lucine dei giacimenti della Val di Sieve, delle quali tanto si è discorso, aspettano ancora una compiuta monografia illustrativa. Pertanto avendo rinvenuto in un giacimento siciliano delle grandi Lucine, che, per la loro perfetta conservazione, acquistano una certa importanza paleontologica, credo che metta il conto di farle conoscere.

In Sicilia finora erano noti strati terziari con grandi Lucine del tipo di quelle dell' Appennino a Roccapalumba [1] in provincia di Palermo, nel territorio di Licodia Eubea (provincia di Catania) e nella provincia di Siracusa (calcari compatti e marnosi). Può darsi che siano dei giacimenti omotipici i lembi di calcare ricco di modelli di bivalvi segnalati dal prof. G. Seguenza [2], alla base dei conglomerati da lui attribuiti al Tortoniano, nel lato occidentale dei Monti Peloritani. In essi si raccolgono molti fossili miocenici, tra i quali sono, sempre secondo il Seguenza, *Pecten aduncus* Eichw., *Lucina miocenica* Micht. *L. incrassata* Dub. ecc. La revisione della fauna contenuta in quei

---

(1) CAPELLINI G. *Le roccie fossilifere dei dintorni di Porretta nel Bolognese e le arenarie di Roccapalumba in Sicilia*. Rend. d. Acc. d. Sc. di Bologna. 1881 — BALDACCI L.—*Descrizione geologica dell' Isola di Sicilia*, 1887.

(2) SEGUENZA G. *Brevi cenni intorno la serie terziaria della provincia di Messina*. Boll. d. R. Comit. geol., 1873.

calcari potrà chiarire il dubbio. Delle specie contenute nel giacimento di Roccapalumba contiamo di dare presto una breve illustrazione; di quelle del Siracusano il valente barone I. Cafici ha già pubblicato la descrizione e le figure. Gli esemplari studiati da lui sono allo stato di modello interno, non di raro deformato; non fanno osservare i caratteri del cardine e non offrono quindi gli elementi per una determinazione sicura, come del resto lo stesso Cafici riconosce. Ho potuto esaminare direttamente parecchie Lucine del Miocene medio della provincia di Siracusa, servendomi di alcuni esemplari delle collezioni del R. Ufficio geologico e principalmente di quelli comunicatimi gentilmente dal dott. E. Ragusa, appartenenti a lui, alle collezioni del Liceo di Modica e al cav. D' Ippolito di Giarratana. Gl' individui studiati sono tutti allo stato di modello. Qualcuno, grande e globuloso (Montallesa, tra Modica e Scicli) corisponde a quello indicato dal Cafici col nome di *Lucina globulosa* Hoern. non Desh., var. *sicula* Caf., che infatti può essere una varietà del tipo del bacino di Vienna (*L. De-Stefani* Rov.): altri, di medie dimensioni (Calaforno presso Giarratana), sono riferibili alla *L. Fuchsi* Caf., forma non bene apprezzabile pel cattivo stato di conservazione degli esemplari che la rappresentano. Infine vari di grandi e discrete dimensioni confrontano con gli esemplari rappresentati dal prof. Capellini nella tav. II, fig. 6, 7 del suo noto lavoro sul macigno di Porretta, ai quali Sacco ha dato il nome di *Lucina Dicomani* Mgh. var. *perelliptica* Sacco; ma la loro forma molto allungata trasversalmente è dovuta alle deformazioni. In sostanza la determinazione di simile materiale riesce sempre incerta. Non sono però negabili i rapporti di forma con la *L. globulosa* Desh. e la *L. Dicomani* Mgh. non De Stef.

A queste Lucine si debbono aggiungere ora quelle che si raccolgono in un calcare sovrapposto al Tortoniano nei dintorni di Centuripe, precisamente tra questa città e Catenanuova. Per chiarirne la posizione daremo qui un brevissimo cenno geologico di quella regione.

Sui due lati della valle del Dittaino è bene sviluppato l'Eocene superiore. Da Catenanuova, ove è spesso ricoperto dall'alluvione quaternaria, sale verso le regioni Frechissa, Mortilli, Pietralonga, Marmora e Muglia per sparire sotto i terreni terziari superiori, mentre sul lato destro della valle va a sovrapporsi a quelli secondari dei monti Scalpello, S. Giovanni, Turcisi, Iudica, Banco dei Galli, non senza accidenti stratigrafici che qui è inutile di esaminare. Esso è costituito di argille, scisti marnosi ed arenarie, associati con brecciuole nummulitiche ed orbitoidiche e calcari marnosi bianchicci pure con nummuliti, i quali si presentano alla parte superiore.

Questa formazione è stata in parte anche attribuita al Miocene; ma le Nummuliti e le Orbitoidi da me trovate in abbondanza non solo sul lato destro della valle, ma su quello sinistro nelle regioni S. Maria, Sparacogna, sotto Frechissa, lungo il vallone Cuba ecc., sino all'incontro con le argille ed arenarie veramente tortoniane, dimostrano che essa appartiene tutta all'Eocene superiore.

È bene qui rilevare che noi non confondiamo le argille eoceniche con arenarie con altre del lato destro del Dittàino; state riferite al Trias (Marinelli).

Citiamo qui buona parte delle specie che abbiamo raccolte nei luoghi citati sulla sinistra del Dittàino:

Operculina granulosa Leym.
» *canalifera* d'Arch.
Nummulites Kaufmanni May.
» *Guettardi* d'Arch.
» *subitalica* Tell.
» *Tchihatcheffi* d'Arch. et H.
» *contorta* Desh.
» *Beaumonti* d'Arch.
» *laevigata* Lmk.
» *Ramondi* Defr.
Orbitoides ephippium Schloth. sp.
» *stella* Gümb. sp.
» *aspera* Gümb.

Non c'è quindi dubbio che la massima parte di quelle argille con arenarie appartiene all' Eocene. Il Miocene manca anche sulla destra intorno al M. Iudica, al M. Scalpello e alle altre piccole alture che ne dipendono. In queste regioni le nummuliti e le orbitoidi sono più abbondanti. Il Dr. Giuseppe Checchia pubblicherà fra breve uno studio completo dei foraminiferi eocenici da me raccolti in quei luoghi, io mi limito a citarne i seguenti:

Operculina granulosa Leym.
» *canalifera* d'Arch.
Nummulites Guettardi d'Arch.
» *Tchihatcheffi* d'Arch.
» *irregularis* Desh.
Assilina subspira de la Harpe.
Orbitoides dispansa Sow. sp.
» *aspera* Gümb.
» *papyracea* Boubée sp.
» *ephippium* Schloth. sp.
» *tenuicostata* Gümb. sp.
» *stellata* d'Arch.
» *patellaris* Schloth. sp.
Calcarina tedraedra Gümb.

Si aggiunge a questi fossili anche la *Serpula (Rotularia) spirulae* Lmk. La fauna citata mostra che l'insieme di strati nummulitici ed orbitoidici, composto di argille, scisti marnosi, arenarie, brecciuole e calcari, malgrado la presenza di qualche specie che passa anche nel piano di Priabona, rappresenta il Bartoniano.

Sull' Eocene si sovrappone in concordanza un altro gruppo di argille salate con molti cristalli lenticolari di gesso, associate con strati e lenti di sabbie giallastre e lenti di conglomerati. Questa formazione ha nell'insieme un aspetto differente da quella sottostante eocenica ed è la continuazione di quella simile tortoniana dei dintorni di Regalbuto e di Nicosia e parte della estesissima formazione che in Sicilia per lo più suole costituire la base dei tripoli e della zona gessoso-zolfifera. Questo gruppo è stato riferito al Tortoniano nella Carta geologica di Sicilia perchè

i fossili raccoltivi dal De Gregorio [1] e dal Baldacci [2] presso Ciminna, Campofelice e Marianopoli e nella parte occidentale del Messinese dal prof. G. Seguenza [3] facultano a farlo. Io stesso vi ho raccolta una fauna tortoniana nel territorio di Gibellina (Trapani). Tra Catenanuova e Centuripe le argille con sabbie e conglomerati stanno in concordanza sull'Eocene, come del resto avviene in altri luoghi della Sicilia; ma nella provincia di Palermo e nel lato orientale del Messinese riposano pure, rispettivamente, sull'Oligocene e sulle arenarie quarzose o calcarifere o sui calcari verdicci con denti di squalo dell' Elveziano prescindendo dal fatto, che poggiano anche su formazioni molto antiche. Non è improbabile però che nella parte centrale ed occidentale dell' isola non sia anche contenuta in questa potente formazione la plaga elveziana.

Sulle argille con sabbie descritte sta, nella regione qui esaminata, la serie gessoso-zolfifera. Là dove il Tortoniano è denudato questa riposa direttamente sull'Eocene. In un sol punto, al M. Guezzarano, come di già il Baldacci ha ricordato, è separata dalle argille con sabbie da un piccolo lembo di tripoli con essa concordante.

Il membro più basso della serie gessoso-zolfifera è in questi luoghi generalmente costituito da un calcare giallastro o biancastro, ora spatizzato e tenace, ora marnoso e arenaceo, che nella regione Frechissa mostra uno spessore di circa 15 m. Esso è intimamente legato ai gessi che gli sovrastano, anzi in qualche punto è irregolarmente alternante con questi e con delle arenarie giallastre e delle marne sabbiose. Questo calcare è quello così noto nella zona gessoso-zolfifera dell'interno della Sicilia, indicato col nome di *calcare siliceo* dal Mottura e con quello di *calcare*

(1) DE GREGORIO A. *Sulla fauna delle argille scagliose di Sicilia (Oligocene-Eocene) e sul Miocene di Nicosia*, 1881.

(2) BALDACCI L. *Descrizione geologica della Sicilia* 1887, pag. 99.

(3) SEGUENZA G. *Brevissimi cenni intorno la formazione terziaria della prov. di Messina*, Boll. d. R. Com. geol., 1873. — *Studi stratigrafici sulla formazione pliocenica dell'Italia meridionale*, Ibid., 1873-77.

concrezionato dal Baldacci o dal Mazzetti. Esso è profondamente denudato con gli strati soprastanti e si presenta ora allo scoperto, ora sotto i gessi oppure sotto le marne e le sabbie plioceniche, in una striscia dalla regione Frechissa a Pietralonga e alla Marmora e in un gran numero di lembi, spesso piccolissimi, nelle regioni Frechissa, Salinà, Pietralonga, Cuba, Muglia, Lacitello, S. Piero ecc. fino al Simeto. Inoltre, per la natura franosa della formazione che lo sostiene e per la sua poca omogeneità, si è spezzato in abbondanti massi grandi e piccoli, che stanno sparsi sulle argille con sabbie del Tortoniano e su quelle dell' Eocene.

Sul calcare descritto sta il terreno zolfifero produttivo, composto di marne sabbiose o gessose, calcare con zolfo, gessi largamente o finamente cristallini, in massa o stratificati. Sui gessi segue il Pliocene, rappresentato, alla parte inferiore, da marne bianche con foraminiferi *(trubi)* passanti ad argille e a quella superiore da argille sabbiose, alternanti con strati di sabbione marino agglutinato e da sabbie gialle incoerenti. Nelle argille sabbiose abbonda l' *Ostrea lamellosa* Br.; nel sabbione le seguenti specie: *Terebratula ampulla* Br. sp., *Chlamys opercularis* L., *Chl. varia* L. sp., *Chl. scabrella* Lmk., *Chl. multistriata* Poli sp. *Chl. flabelliformis* Br. sp. ecc.

Nella regione Salinà, tra Centuripe e Catenanuova, si osservano sulle argille con sabbie del Tortoniano dei resti di calcari, ora marnosi e tenaci, ora spatizzati, costituiti essenzialmente dall' accumulo di un enorme numero di Lucine, rappresentate per lo più da esemplari di buona o perfetta conservazione. Quei calcari contengono nella loro massa del gesso diffuso, come ha osservate l' ing. A. Stella in parecchie sezioni sottili, e contengono un gran numero di foraminiferi. Vi si raccoglie la seguente faunula:

Terebratula ampulla Br. sp.
Ostrea (*Gryphaea*) *navicularis* Br.
Pecten Josslingi Smith.

Diplodonta rotundata Mtg. sp.
Lucina De Stefanii Rov. (= *L. globulosa* Hoern. non Desh.)
» (*Dentilucina*) *Doderleini* Di-Stef. = (*L. pomum* Gioli non Des Moul.) e var.
» » *Barrandei* Mayer e var.
» » *pseudorotunda* Sacco e var.
» » *navicularis* sp. n.
» » *Oppenheimi* n. sp.
Turbo (Leptothyra) sanguineus L.
Morio (Galeodea) echinophora L. sp., var.
Chrysodomus Hoernesi Bell. (= *F. glomoides* Hoern. non Gené).

Le Lucine predominano di molto, come ho già detto, sul resto dei fossili, e presentano non poche varietà, che altri, secondo i propri criteri specifici, potrebbe in parte elevare a specie. Il *Turbo sanguineus* è piuttosto frequente, mentre tutte le altre specie citate sono rare.

Intorno a questi pochi rimasugli di calcari fossiliferi ve ne sono non pochi altri, spesso assai più estesi, ora marnosi, ora spatizzati e tenaci, riposanti sempre sul Tortoniano, i quali sono o scoperti o direttamente sottoposti ai gessi del piano Pontico oppure alle marne argillose e alle sabbie del Pliocene. Mi pare che non si possa dubitare che i calcari gremiti di Lucine, rinchiusi tra quelli indubbiamente in posto, ma senza fossili, siano parte della zona calcarea che sostiene ivi la serie gessoso-zolfifera. Il rimasuglio di calcare, che nella regione Salinà si trova a destra di chi sale la strada rotabile da Catenanuova a Centuripe, è certamente il residuo ancora in posto di un lembo più grande. Esso si è spezzato in varii grandi frammenti che sono precipitati nel sottostante valloncello della Cuba. I resti di calcare a *Lucina* sovrapposti al Tortoniano non potrebbero provenire dall' Eocene, che in quella regione è topograficamente più basso. Del resto la fauna che contengono esclude assolutamente l'età eocenica del giacimento. Neanco sarebbe giustificato il pensare che siano frammenti delle marne bianche plioceniche, che si trovano a mezza costa delle colline di Centuripe. Il calcare con Lucine è più compatto, più tenace e molto meno argilloso di

quelle marne, che passano anche ad argille, nè le lunghe ricerche praticate nei *trubi* mi hanno fatto scoprire traccia di grosse Lucine. Noteremo anche che la *L. De Stefanii*, la *L. Doderleini*, la *L. Barrandei* e la *L. pseudorotunda* non sono finora state trovate nel Pliocene, dove sono rappresentate da tipi affini, ma differenti.

Il modo di associazione delle specie che compongono la piccola fauna dei calcari con bivalvi di Centuripe non indica nè l' Eocene, nè il Pliocene, ma un livello miocenico elevato. La prova stratigrafica che quei calcari stanno proprio alla base della serie gessoso-zolfifera è data dal fatto che abbiamo trovati due modelli di *Lucina Doderleini* nella parte occidentale della regione Frechissa, contigua a Salinà, nel calcare un po' marnoso in posto e passante a quello spatizzato e tenace, che è il tipo più comune del così detto *calcare silicco* dei dintorni di Centuripe. Pare che la profonda spatizzazione di questa roccia abbia fatto sparire quasi tutti i fossili.

Crediamo quindi che i pochi resti di calcari con grossi bivalvi di Centuripe, destinati a sparire fra pochissimi anni, siano i residui di una colonia di Lucine della base del piano Pontico, oramai distrutta dalla denudazione e dalle frane. Essi pel loro carattere sporadico riproducono quelli dei dintorni di Licodia-Eubea (1) in prov. di Catania e forse anco quelli della provincia

(1) Il barone Cafici indica ad Ovest di Licodia-Eubea dei massi di calcare giallastro ricco di grandi Lucine, i quali, secondo egli scrive, sembrano adagiati sulle argille con fauna tortoniana, mentre in realtà ne spuntano di sotto. Manchiamo di osservazioni personali sui luoghi; dobbiamo osservare però che dall' esame della sezione illustrativa di tali rapporti pubblicata dal Cafici (*La formazione miocenica nel terr. di Licodia-Eubea*, sez. 3ª) si vede in modo chiaro che quei massi calcarei stanno veramente sopra il Tortoniano. Essi potrebbero provenire da quelli che nella stessa regione iniziano la serie gessoso-zolfifera. Se così fosse, ci sarebbero due gruppi di calcari con grandi Lucine nel Miocene della parte S. E. di Sicilia, cioe uno immediatamente posto alla base del piano Pontico e l' altro più giù, cioe nei calcari del Siracusano, i quali, come risulta dalle osservazioni di Travaglia (*La sez. di Licodia-Eubea e la serie dei terr. nella reg. S. E. della Sicilia*, II. Boll. d. Com. geol., 1880, a. IX, pag. 505), Cafici (*Op. cit.*), Baldacci (*Op. cit.*), Coppa (*Studio geol. e pal. sul Miocene del Siracusano*. Rend. d. Acc. d. Zelanti di Acireale, IX, 1898) e Ragusa (*Studi geol. sui calcari Iblei (prov. di Siracusa. I.* Atti d. Acc. Gioenia di Sc. nat. ecc., S. 4ª, XV, 1902) appartengono sicuramente al Miocene medio, comprendendovi anche il Tortoniano.

di Messina avanti indicati; quelli del Poggio S. Lorenzo di Deruta (Umbria), della Romagna ecc.

Finora non si sono trovati fossili nel *calcare silicco* della Sicilia e credo di averne accennata una delle probabili ragioni; ma l'esistenza di lembi calcarei con fauna marina alla base dei gessi del piano Pontico non è nuova, nè per la Sicilia, nè per l'Italia continentale. Un calcare giallastro poco marnoso con *Pecten aduncus* si trova in Sicilia [1] sotto i gessi, ma in intimo legame con essi, sulla collina del castello di Calatafimi. In provincia di Trapani io l'ho osservato non solo in questo luogo, ma presso Salemi, Santaninfa e Gibellina, sia sotto che in mezzo i gessi. Lo stesso calcare si ritrova al Pizzo di Cimimna e presso Polizzi (provincia di Palermo) anche sopra i gessi, secondo l'ingegnere Baldacci. Sono questi dei fatti importanti, che uniti a quelli messi in rilievo dall'ingegnere A. Stella [2], portano luce sulla genesi della formazione gessoso-zolfifera. D'altra parte è noto che il Manzoni [3] ha dimostrata l'esistenza di colonie di grandi Lucine saltuariamente alla base dei gessi del piano Pontico nelle colline di Brisighella (Faenza), in calcari siliciferi, ora compatti, ora teneri, e nel bolognese, sulle prime colline a sinistra del Reno (gruppo del M. Capra), tra Tizzano e Gesso superiore. Egli ha ben fatto rilevare che quei calcari siliciferi con Lucine corrispondono al *calcare silicco* della base della formazione gessoso-zolfifera di Sicilia. Le obbiezioni del Coppi [4] e gli studi posteriori dello stesso Manzoni [5] e di altri autori hanno dimostrato che non

(1) BALDACCI L. *Descrizione geologica dell' isola di Sicilia*, pag. 190.

(2) STELLA A. *Sulla presenza di fossili microscopici nelle roccie a solfo della formazione gessoso-solfifera italiana*. Boll. d. Soc. geol. ital., XIX, 1900.

(3) MANZONI A. *Della posizione stratigrafica del calcare a L. pomum* May. Boll. d. Com. geol., VII — *La geologia della provincia di Bologna*. Ann. d. Soc. d. Nat. di Modena, a. XIV, 1880.

(4) COPPI F. *Sul calcare a L. pomum*. Boll. d. Com. geol., a. VIII, 1877.

(5) MANZONI A. *Della miocenicità del macigno e dell'unità dei terr. miocenici del Bolognese*. Ibid., a. XII, 1881.

tutti i giacimenti a grandi Lucine sono, come credette una volta il Manzoni, *una dipendenza e una fase iniziale della formazione gessifera*, essendocene dei più bassi; però il fatto dell'esistenza di tali calcari alla base dei gessi sulle colline di Brisighella e nel gruppo del M. Capra (Bolognese) è certo ed è confermato, pel primo caso, dallo Scarabelli [1] e dal Sacco [2] e pel secondo dal prof. Capellini [3] e dal Vinassa (comunicazione letterale). Il senatore Scarabelli mi ha comunicati dei fossili di tali calcari di Brisighella e di Castelnuovo; in essi, oltre alla *Lucina De Stefanii* Rov., ho trovato: *Modiola exbrocchii* Sacco = *M. Brocchii* May. in Hoernes, *Chrysodomus Hoernesi* Bell. = *F. glomoides* Hoern. non Genè e una *Tapes* non ben determinabile.

Tali calcari sono litologicamente simili a quelli fossiliferi dei dintorni di Centuripe e lo stretto legame con questi è indicato anche dalla presenza del *Chrysodomus Hoernesi* Bell., specie miocenica dei colli di Tortona, di Stazzano e degli strati di Grund, Steinabrunn, Lapugy ecc.

Il prof. Capellini e il prof. Vinassa mi hanno anche affidati per esame un buon numero di esemplari di *Lucina* dei calcari sulla sinistra del Reno, conservati nel Museo dell'Istituto geologico dell'Università di Bologna. Senza potere escludere che in quella formazione ci siano altre specie di Lucina e ho costatato che tutti gl'individui ricevuti rappresentano la *L. De Stefanii* Rovereto = *L. globulosa* Hoern. non Desh., alla quale corrispondono per la forma e per lo spessore della conchiglia. Il prof. Vinassa, nel comunicarmeli col consenso del prof. Capellini, mi ha scritto quanto segue sulla posizione di

(1) Scarabelli G. *Descrizione della Carta geologica del versante settentrionale dell'Appennino fra il Montone e la Foglia*, 1880, pag. 88.

(2) Sacco F. *L'Appennino settentrionale. IV. L'Appennino della Romagna*. Boll. d. Soc. geol. ital., XVIII, 1899, pag. 395.

(3) Capellini G. *Sui terreni terziari di una parte del versante settentrionale dell'Appennino*, 1876 — *Carta geologica della prov. di Bologna. 1882*.

quella colonia di grandi Lucine: *Ho visitati i giacimenti con Lucina del Bolognese varie volte e ora sono ritornato al M. Capra. Quivi le Lucine, spesso gigantesche, sono in un solo orizzonte, alla base del gesso. Si pongano nella parte superiore del Miocene medio, trovandosi sopra il così detto* Schlier, *o alla base del Miocene superiore, il fatto è che essi sono in un sol livello sotto il gesso.* È noto che il Simonelli [1] ha dimostrato che il così detto *Schlier* del Bolognese occupa nel Miocene medio un posto elevato.

Ricorderemo che grandi Lucine, vagamente distinte dagli autori con i nomi di *L. pomum* o *L. appenninica*, si presentano in Romagna in un gruppo di marne sabbiose con arenarie alla base di quella serie gessoso-zolfifera, le quali sono state riferite dallo Scarabelli alla parte superiore del suo gruppo Serravalliano-Langhiano (*Op. cit.*), e al Langhiano dal De-Stefani [2], mentre il Sacco, pur non negandone la possibile appartenenza al Miocene medio, crede che, pel loro stretto collegamento con la superiore zona gessoso-zolfifera, siano verosimilmente del Pontico inferiore. Lo Scarabelli mi ha comunicato pochi fossili di tale formazione, provenienti dai dintorni di Brisighella: vi ho trovato pure la *Modiola exbrocchii* Sacco e il *Chrysodomus Hoernesi* Bell., oltre la *Lucina De Stefanii* Rov. e la *L. Doderleini* De-Stef. = *L. pomum* Gioli non Des Moul. Infine il De-Stefani ha dimostrato [3] che nel Modenese, a Montebaranzone, dove si raccolgono le stesse Lucine dei dintorni di Centuripe, le colonie di queste bivalvi si ritrovano non solo a vari livelli del Miocene medio, ma anche sopra il Tortoniano ricco dei fossili descritti dal prof. Pantanelli.

Da quanto abbiamo esposto si trae che i calcari a grandi Lucine dei dintorni di Centuripe sono con ogni probabilità i

(1) SIMONELLI V. *Sopra la fauna del così detto « Schlier » nel Bolognese e nell' Anconitano*, 1901.

(2) DE STEFANI C. *Les terr. tert. sup. du bassin de la Mediterranée*. Ann. d. la Soc. geol. de Belgique, XVIII, 1891-92.

(3) ID. *Il Miocene nell' Appennino sett. a proposito di due recenti lavori di Oppenheim e di Sacco*, 1900.

corrispondenti di quelli simili della base dei gessi in Romagna (Tossignano, Brisighella ecc.) e di quelli con *Pecten aduncus* delle provincie di Trapani e di Palermo, dai quali differiscono solo per essere più marnosi e più biancastri.

Nel fare questa determinazione ci siamo serviti della esistenza delle grandi Lucine citate per escludere l'appartenenza dei calcari di Centuripe alle marne con foraminiferi del Pliocene; ma non abbiamo dato ad esse maggiore importanza, perchè la questione del loro eventuale valore cronologico va ancora discussa. Ancora non si hanno tutti gli elementi per stabilire i limiti della loro diffusione negli strati terziari inferiori al Pliocene; troppi dubbi rimangono sull'età di varie colonie di queste grandi bivalvi. Esporremo qui brevemente quali siano fino al momento presente i dati più sicuri che abbiamo sulla posizione cronologica di questi fossili e da tali conclusioni si potrà vedere in che direzione bisogna ancora lavorare.

Le Lucine più comuni dei dintorni di Centuripe si ritrovano pure, prescindendo qui del Miocene siracusano, le cui grandi specie sono finora di dubbia determinazione, nel così detto *calcare da calce* di Deruta (Umbria), studiato da Verri e De Angelis, da Sacco e Bonarelli (*L. De Stefanii* Rov., *L. Doderleini* Di-Stef. e varietà, *L. pseudorotunda* Sacco); a Toccrano e Ciciliano presso Città di Castello (*L. De Stefanii* Rov.); nel calcare biancastro di S. Sofia e Mortano in Romagna (*L. De-Stefanii* Rov., *L. Doderleini* Di-Stef.); nei calcari associati con i gessi presso Brisighella, nonchè nelle molasse sotto ai gessi di Pieve di gesso e di Cà di Santino vicino Piancaldoli nell'Imolese (*L. De Stefanii* Rov., *L. Doderleini* Di-Stef.); nei dintorni di Marradi e di Palazzuolo di Romagna (*L. Doderleini* Di-Stef. e varietà); a Pantano e al castello di Baiso in prov. di Reggio di Emilia e in vari luoghi del Modenese, come a Montardone Rocca S. Maria, Tagliata, Monte Penna, Montebaranzone, Valle Urbana ecc. (*L. De Stefanii* Rov., *L. Doderleini* Di-Stef. e varietà); nel gruppo del Monte Capra nel Bolo-

gnese (*L. De Stefanii* Rov.); al M. Colma presso Rossiglione nell' Appennino ligure (*L. De Stefanii* Rov.) [1]; nelle Langhe e nei Colli torinesi (*L. De Stefanii* Rov. e varietà, *L. Barrandei* Mayer). Dell' esistenza di queste specie nelle regioni enumerate ci siamo assicurati con lo studio del materiale communicatoci dal prof. Canavari, ora è un pezzo, e recentemente dai signori Scarabelli, Sacco, Pantanelli, Capellini, Vinassa, Issel, Roveretò e di quello esistente nelle collezioni dell' Ufficio geologico, raccolto dal Canavari [2], dal Lotti e dal Coppi. Non riportiamo altri nomi di località, perchè non sappiamo come apprezzare le specie che vi sono indicate vagamente con i soliti nomi di *L. appenninica*, *L. globulosa*, *L. pomum* ecc.

L' età di vari dei giacimenti appenninici con grandi Lucine è ora resa controversa dalle affermazioni del Sacco e del Lotti; tale è quella degli strati con bivalvi di Barigazzo (Appennino modenese), dell' alto Appennino bolognese, della Val di Sieve, di Rovereti in Val di Pondo presso S. Sofia e Mortano, di Deruta ecc. Chi legge quanto si è scritto su simili strati dopo il Bianconi [3], il Manzoni e il Capellini, da De Stefani (*Op. cit.*), Lotti [4], Ristori [5] Trabucco [6], Simonelli (*Op. cit.*),

---

(1) Il prof. De Stefani cita tale specie come *L. Dicomani* (*L' Appennino tra il Colle dell' Altare e la Polcevera*. Boll. d. Soc. geol. ital., VI. 1897), che nel suo concetto corrisponde alla *L. pomum* Gioli non Des Moul, cioe a quella che io chiamo *Lucina* (*Dentilucina*) *Doderleini* Di-Stef.; pero da quanto ha scritto il Rovereto si trae che quella Lucina del M. Colma di Rossiglione corrisponde alla *L. globulosa* Hoern. non Desh. alla quale credo si debba conservare il nome di *L. De Stefanii* Rov. Io stesso, sull' esame dei due esemplari originali communicatimi dal prof. Issel e dal marchese Rovereto, ho potuto convincermi che non si tratta della *L. pomum* Gioli non Desh.

(2) CANAVARI M. in *Relazione annuale dell' Ispettore Capo al Comit. geol. sul lavoro della Carta geologica* (1883-84). Bull. d. Comit. geol., 1884.

(3) BIANCONI G. *Considerazioni intorno alla formaz. miocenica dell' Appennino*. Mem. d. Acc. d. Sc. di Bologna, S. III, t. VIII.

(4) LOTTI B. *Sulla posizione stratigrafica del macigno di Porretta*. Boll. d. Comit. geol., 1883. — *Rilevamento geologico eseguito in Toscana nell' anno 1893*. Ibid., 1894. — *Strati eocenici fossiliferi presso Barigazzo*. Ibid., 1895. — *Studi sull' Eocene dell' Appennino toscano*. Ibid. 1898. — *Sull' età della formaz. marnoso-arenacea foss. dell' Umbria superiore*. Ibid. 1900.

(5) RISTORI G. *Il bacino pliocenico del Mugello*. Boll. d. Soc. geol. ital., VIII, 1889.

(6) TRABUCCO *Sulla vera posizione del calcare di Acqui*, 1891 — *Se si debba sostituire il*

Sacco *(Op. cit.)*, Verri e De-Angelis (1) e Bonarelli (2) rimane perplesso e si chiede se, anzichè di conflitti tra la paleontologia e la stratigrafia e di faune che hanno spiccato il carattere miocenico ma non l'età, non siano spesso causa di controversie dei preconcetti, delle osservazioni stratigrafiche incomplete e l'eventuale confusione di faune di livelli differenti (3). Nondimeno il

---

termine di Burdigaliano a quello di Langhiano nella serie miocenica. Proc. verb. d. Soc. tosc. di Sc. nat., 1895 — *Il Langhiano nella prov. di Firenze.* Boll. d. Soc. geol. ital., XIV, 1895.— *Stratigrafia ed elenco delle rocce della prov. di Firenze,* 1898 — *Fossili, stratigrafia ed età dei terreni del Casentino.* Ibid., 1900.

(1) Verri e De-Angelis. *Contributo allo studio del Miocene nell'Umbria.* Atti d. Acc. d. Lincei, Rend., VIII, 1° sem. 1899 — *Secondo contributo allo studio del Miocene nell'Umbria.* Boll. d. Soc. geol. ital., XX, 1901 — *Terzo contributo ecc.* Ibid., XX, 1901.

(2) Bonarelli G. *Alcune formaz. terz. fossilifere dell'Umbria.* Ibid., XVIII, 1899 — *Miscellanea di Note geologiche e paleontologiche per l'anno 1900.* Ibid., XX, 1901 — Bonarelli *in Relazione della Comm. giudicatrice del quinto concorso al Premio Molon.* Ibid., 1902.

(3) Le ragioni stratigrafiche esposte fino ad ora per dimostrare l'appartenenza all'Eocene delle formazioni con grandi Lucine dell'alto Appennino bolognese e della Val di Sieve e di altri luoghi non riescono convincenti, nè sono felicemente riusciti i tentativi di togliere il valore alle faune mioceniche: però quanto dice il Trabucco sui giacimenti della Val di Sieve e della Tosco-Romagna fa pensare alla possibilità che, almeno per tali regioni, si siano considerati come appartenenti ad unica formazione degli orizzonti di età differente. Ecco quanto egli scrive al capitolo « Langhiano » nel suo lavoro ***Stratigrafia dei terr. ed elenco d. roccie d. prov. di Firenze:*** *Il miocene medio (langhiano) è molto sviluppato e comprende una vasta zona della provincia e cioè parte dei territori di S. Piero a Sieve, Vicchio, Ronta, Dicomano, S. Gaudenzio fin contro alla Falterona e quasi interamente la Tosco-Romagna. Esso è costituito dal basso all'alto:*

Strati più o meno potenti di arenarie tenere, giallognole, scistose (mollasse) che divengono spesso grigie, durissime (vero macigno strutturalmente), fetide, intercalati con potenti assise di marne scistose grigio-bluastre a globuli (che non si possono in alcun modo confondere con i galestri), passanti talora ad un calcare marnoso compatto, bianchiccio, molto somigliante al calcare colombino dell'eocene.

Sopra questa alternanza di strati di marne e di arenarie si adagiano, in concordanza, lembi più o meno estesi (specialmente nei territori dei comuni di Marradi, Palazzuolo e Firenzuola) di **marne indurite scagliose (tissili),** *che contengono fossili peculiari, spesso schiacciati o ridotti a sole impronte.*

Verosimilmente questi lembi di marne indurite scagliose (che nelle tipiche langhe costituiscono la parte superiore del Langhiano), sono il residuo di assise che già ricoprirono uniformemente gli strati marno-calcarei-arenacei sottostanti. » E poche righe più giù aggiunge: » *Nelle marne ed arenarie, regolarmente stratificate, formanti successivi anticlinali e sinclinali scoscesi e dirupati, furono da tempo raccolti fossili appartenenti ai gen. Lucina, Tapes, Teredo ecc.*

Durante le mie escursioni attraverso alla Tosco-Romagna ebbi la fortuna di raccogliere

dubbio che non tutte le colonie di grandi Lucine dell' Appennino siano mioceniche rimarrà nei lettori obbiettivi sino a quando dall'attrito delle varie opinioni non si avrà più luce di quanta se ne sia ottenuta finora. Debbo qui aggiungere che non mi pare dimostrata l' età niceana (Parisiano inferiore) del calcare con *Lucina* di Rovereti in Val di Pondo, presso S. Sofia

---

fossili importanti e di osservare che natura e disposizione delle rocce, paesaggio (valloni stretti e profondi con pareti ripide e franose) e anche il terreno agrario somigliano talmente a quelli delle tipiche langhe che si ha quasi l'illusione di trovarsi in mezzo a quelle vere e proprie colline dell'Alto Monferrato. I fossili da me raccolti e caratteristici dell' importante piano sono i seguenti :

a) Negli strati marno-calcarei-arenacei :

Vaginella sp.
Lucina pomum Des Moul.
» *Dicomani* Mgh.
» *globulosa* Desh.
Tapes depressa Mgh.
Ostrea langhiana Trab.
Ostrea sp.
Globigerina sp.
Palaeodyction rubiconis Scar.

b) Nelle marne indurite scagliose :

Aturia Aturi Bast.
Balantium pedemontanum Mgh.
Vaginella Calandrelli Micht.
Solenomya Doderleini May.
Ostrea langhiana Trab.
Globigerina sp. »

Fra i molti fossili della Val di Sieve da me esaminati non ho trovato fra le Lucine che la *L. Dicomani* Mgh. non De Stef., dei grossi modelli con frammenti di guscio spesso, senza traccia di denti, riferibili probabilmente alla *L. globulosa* Hœrn. non Desh. (= *L. De-Stefanii* Rov.) e degli altri a lato anteriore molto allungato, appartenenti a specie forse nuova, però noi non intendiamo escludere che vi siano altre specie già descritte. A ogni modo la fauna dell' insieme marnoso-arenaceo citata dal Trabucco è ben poco caratteristica e da sola non è sufficiente a provare il Miocene, tanto più che l' *O. langhiana* si trova in Sicilia anche nell' Eocene ; ma quella dei lembi di marne indurite che vi stanno sopra non può non essere miocenica, chè altrimenti bisognerebbe rinunziare a distinguere il Miocene nella serie dei terreni terziari. Pel Trabucco queste due faune appartengono ad unica formazione, il che può essere benissimo ; ma, date le affermazioni degli autori che sostengono l' età eocenica del gruppo marnoso-arenaceo della Val di Sieve e della Tosco Romagna, lo studioso imparziale si domanda se nelle regioni citate non si presentino dei lembi di sedimenti miocenici in intima connessione sull' Oligocene o sull' Eocene come avviene p. es. a Tocerano e a Ciciliano presso Città di Castello. Pur troppo nessuno dei geologi che ha esaminato la Val di Sieve ha trattato la questione in modo speciale da questo punto di vista, che potrà essere anche inesatto, nemmeno il Trabucco, il quale avrebbe dovuto spiegare le ragioni per le quali riunisce alla sottostante formazione marnoso-arenacea le marne indu-

e Mortano (Romagna). Lo Scarabelli ha avuto la bontà di comunicarmi dei fossili di Rovereti contenuti in un calcare marnoso biancastro, simile a quello che presso Brisighella sta alla base del gesso in intimo legame con questo; tra di essi si trovano, rappresentati da non pochi esemplari, le seguenti specie: *Lucina Dodерleini* Di-Stef. (= *L. pomum* Gioli non Des Moul.), *L. De-Stefanii* Rov., *Modiola exbrocchii* Sacco, *Chrysodomus Hoernesi* Bell., *Morio (Galeodea) echinophora* L. sp. (varietà con due serie di cingoli tubercolosi sull'ultimo giro). Questa piccola fauna non permette di vedere dell'Eocene in quel calcare, perchè la *Modiola* e il *Chrysodomus* indicate sono due specie indubbiamente mioceniche. A rendere più probabile l'appartenenza di quella colonia di Lucine al Miocene sta il fatto che il calcare simile di Brisighella citato or ora contiene le stesse specie. Se anche alla *M. exbrocchii* e al *Chrysodomus Hoernesi* si dovesse levare il valore che hanno, come si vuol fare per altre specie mioceniche dell'Appennino, a poco a poco tutti i fossili del Miocene perderebbero il loro significato. Con quanto ho detto, giacchè ancora le relazioni di quel calcare a Lucine con la formazione marnosa locale non sono chiarite dagli autori, io non intendo pregiudicare la questione dell'età di questa: ma debbo dire che tutte le presunzioni sono a favore dell'età miocenica del calcare biancastro.

Se però l'età di alcuni dei livelli con grandi Lucine è per ora controversa, non è tale quella dei giacimenti miocenici del Piemonte, del Reggiano e del Modenese che abbiamo enumerati a pag. 15 e seg. Se si consultano i principali lavori che trattano direttamente o indirettamente di simili strati dell'Emilia, come

---

rite superiori, che riguarda come resti di un più grande deposito in grandissima parte denudato, non potendo bastare il solo argomento della concordanza.

Il Prof. C. De-Stefani ammette però che parte della formazione marnoso-arenacea del bacino della Sieve possa rappresentare il Miocene inferiore ossia l'Oligocene (*Il bacino lignitifero della Sieve ecc.* Boll. Com. geol., XXII, 1891) anzi scrive che presso Barberino di Mugello è stato recentemente rinvenuto un pesce del Tongriano superiore (*I terreni terziari della prov. di Roma*. Rend. Acc. d. Lincei, XI, 1902).

quelli di Pareto, (1) Doderlein, (2) Stöhr, (3) Coppi, (4) Pantanelli, (5) Mazzetti, (6) Capellini, (7) Malagoli, (8) Ferretti, (9) Sacco, (10) e De Stefani *(Op. cit.)* si trova un perfetto accordo sull' appartenenza di essi al Miocene. Anche l' ing. Lotti, (11) che pur sostiene l' età eocenica di gran parte degli strati a colonie di grandi Lucine dell'Appennino, è convinto di questo. I disaccordi riguardano solamente il fatto se si debba vedere in essi del Langhiano o dell' Elveziano e se questi sedimenti rappresentino piani cronologicamente distinti o plaghe di profondità differente di uno stesso mare. Parimenti non può essere controversa, specialmente dopo i lavori del Rovereto, l' età oligocenica degli strati con *L. De Stefanii* Rov. del M. Colma presso Rossiglione. Il dott. Oppenhein dubita che la *Lucina* di questo giacimento corrisponda o alla oligocenica *L. Chalmasi* Cossm. et Lamb.

---

(1) PARETO L. *Coupe à travers l'Apennin des bords de la Mediterranèe à la vallée du Po.* Bull. Soc. geol. de France, 2 S., t. XIX. 1861-62.

(2) DODERLEIN P. *Note illustrative alla Carta geologica del Modenese e del Reggiano*, 1. 1870. — *Carta geologica del Modenese e del Reggiano*, 1870.

(3) STÖHR E. *Intorno agli strati terziari superiori di Montegibio ecc.* Ann. d. Soc. d. Nat. di Modena, a. IV. 1869.

(4) COPPI F. *Il Miocene medio nei colli modenesi.* Boll. d. Com. geolog. a. XV, 1884. *Studi di paleontologia iconografica del Modenese*, 1. 1872. — *Osservazioni critiche geopaleontologiche.* Atti d. Soc. d. Nat. di Modena, S. III, vol. II, 1885.

(5) PANTANELLI D. *Fauna miocenica a radiolarie dell' Appennino settentrionale. Montegibio e Baiso.* Boll. d. Com. geol., vol. I 1882 — *Sezioni geologiche nell' Appennino modenese reggiano.* Ibid. a. XIV, 1883. — *Note geologiche intorno agli strati miocenici di Montebaranzone e dintorni.* Atti d. Soc. d. Nat. di Modena, S. III, vol. II, 1886 — *Geologia* nell' opera: *L' Appennino modenese descritto e illustrato* 1895 — PANTANELLI E MAZZETTI. *Cenno monografico intorno la fauna fossile di Montese.* Atti d. Soc. d. Nat. di Modena, S. III, vol. IV, 1887.

(6) MAZZETTI G. *La molassa serpentinosa delle montagne modenesi e reggiane e lo Schlier delle colline bolognesi.* Ibid. S. II, a. XIII, 1879,

(7) CAPELLINI G. *Gli strati a Congerie e le marne compatte mioceniche dei dintorni di Ancona.* Mem. d. Acc. d. Lincei, vol. III, 1879.

(8) MALAGOLI M. *Tortoniano di Montebaranzone.* Atti d. Soc. d. Nat. di Modena, S. III, vol. II, 1886 — *I foraminiferi del calcare a Lucina pomum* Duj. *e dell' arenaria compatta di Pantano* ecc. Boll. d. Soc. geol. ital., vol. IX, 1890.

(9) FERRETTI A. *Il Miocene Reggiano-Modenese*, 1895.

(10) SACCO F. *L' Appennino dell' Emilia. Ibid.* vol. XI, 1892.

(11) LOTTI B. *Studi sull' Eocene dell' Appennino toscano,* pag. 17 (Estratto).

o a una *Miltha* prossima alla *L. gigantea* Desh. dell'Eocene del bacino di Parigi; ma nella parte paleontologica di questo lavoro è dimostrato che la specie del Rovereto è la *L. globulosa* Hœrn. non Desh.

Da quanto abbiamo esposto si trae che quei sedimenti italiani a grandi *Lucina* sulla cui età non ci può essere controversia sono precisamente oligocenici e miocenici e in massima parte miocenici. L'età eocenica di parecchi altri non è invece ancora dimostrata. La *L. Doderleini* Di-Stef. (= *L. pomum* Gioli non Desh.) si raccoglie certamente in tutti i livelli del Miocene; la *L. Barrandei* Mayer nel Miocene medio del Piemonte (ove, come in Sicilia, è rappresentata da varietà) e della Baviera (Mayer). Rimane per ora dubbia l'età della *L. pseudorotunda* Sacco tipica dell'Umbria (1); ma essa si presenta a Centuripe nel calcare del Miocene superiore. La *L. De Stefanii* Rov. sale in Italia dall'Oligocene sino alla base del Pontico. In Austria (*L. globulosa* Hœrn. non Desh.) si raccoglie nel primo e secondo Piano mediterraneo, secondo le indicazioni di Hœrnes, Fuchs e Oppenheim, e in Transilvania nel secondo (a Oberer-Lapugy), come si rileva dai lavori di Hœrnes e di Neugeboren.

Fra le grandi Lucine dell'Appennino è frequentemente citata la *L. globulosa* Desh. La massima parte di tali determinazioni si riferiscono alla *L. De Stefanii* Rov. (= *L. globulosa* Hœrn.

(1) La dimostrazione che il *calcare da calce* del Poggio S. Lorenzo di Deruta (Umbria) appartenga all'Eocene non è ancora data. Noi non intendiamo, nè possiamo emettere un giudizio sull'età di quella colonia di Lucine fondato sopra l'esame delle condizioni locali: dobbiamo però osservare quanto segue: Se tale giacimento con *L. De-Stefanii* Rov., *L. Doderleini* Di-Stef. e *L. pseudorotunda* Sacco è, come afferma il Bonarelli (Vedi: *Relazione della Comm. giudicatrice del quinto concorso al Premio Molon*, 1901) immediatamente superiore alle argille bartoniane, l'opinione di questo autore, che lo crede verosimilmente oligocenico, e quella di Verri e De-Angelis *(Op. cit.)*, che lo riferiscono al Miocene medio, sono meglio fondate. Anche il noto giacimento di Tocerano e Ciciliano (Città di Castello), sovrapposto in concordanza sull'Eocene superiore e contenente in modo sporadico la *L. De Stefanii* Rov., è stato riferito pure all'Eocene e la sua ricca fauna è stata dichiarata pseudo-miocenica; tuttavia esso appartiene certamente al Miocene medio, come si trae dalle osservazioni di Verri, Foresti, De Stefani, De Angelis, Neviani, Ugolini, Baldacci e Di-Stefano.

non Desh.); io fino ad ora non ho potuto avere in mano nessun esemplare tipico italiano della specie del Deshayes, la quale è forse rappresentata da noi dalla sola affine *L. Dicomani* Mgh. non De Stef. A ogni modo non ne intendiamo escludere l'esistenza in Italia, perchè ancora manca una illustrazione compiuta delle grandi Lucine dell'Appennino. L'esemplare della Verna figurato dal Trabucco (1) come *L. globulosa* Desh. non è certamente tale; esso va riferito piuttosto alla *L. De Stefanii* Rov., se mai è prudente di emettere un giudizio sopra un simile modello. Se così fosse, sarebbe questo un altro giacimento miocenico della specie del Rovereto, perchè la grande placca calcarea della Verna non potrebbe essere tongriana, come crede il prof. Sacco, se essa contiene la fauna citata dal Simonelli (2) e dal Trabucco. Pertanto noteremo che la tipica *L. globulosa* Desh. si presenta nell'Aquitaniano dei dintorni di Bordeaux e in quello di S.t Avit nelle Lande. Hébert e Renevier (3) citano questa specie anche a S.t Bonnet in un sedimento equivalente a quello di Priabona, il quale è intermedio tra l'Eocene superiore e l'Oligocene; ma dalla figura che ne danno si vede che si tratta di un'altra specie, come del resto aveva rilevato il Tournouër (4). Probabilmente tale *Lucina* va aggregata alla *L. Chalmasi* Cossm. et Lamb. dell'Oligocene di Étampes, quantunque sia molto più obliqua. La *L. globulosa* Desh. è stata anche citata nell'Oligocene di Gaas e di Castelgomberto da Hébert e Renevier, Tournouër, Raulin (5) e Mayer. Questi però l'ha distinto in collezione come var. *gaasensis*, nome che è pubblicato dal Blankenhorn (6). Il

---

(1) TRABUCCO G. *Fossili, stratigrafia ed età dei terreni del Coscutino (Toscana)*. Boll. d. Soc. geol. ital., XX, 1900, tav. XI, fig. 1.

(2) SIMONELLI V. *Il monte della Verna ed i suoi fossili. Ibid.*, vol. II, 1883.

(3) HÉBERT ET RENEVIER. *Déscription des foss. du terr. tert. sup. des environs de Gap. des Diablerets* ecc. Bull. d. la Soc. d. Statisque du départ. de l'Isère, vol. 3, 1854.

(4) TOURNOUËR. *Note sur les fossiles de Basses Alpes* ecc. Bull. d. la Soc. géol. de Fr., S. 2, t. XXIX, pag. 497.

(5) RAULIN. *Sur la faune oligocène de Gaas*. Ibid., S. , t. , 1895.

(6) BLANKENHORN M. *Neues z. Geol. und. Pal. Aegyptens*, II: *Das Paläogen*. Zeitschr. d. d. geol. Gesells., LII, pag. 270.

Mayer ritiene che tale varietà si ritrovi anche in Egitto sui colli Sandberger presso le Piramidi, come traggo da una sua communicazione letterale e da quanto ne scrive il Blankenhorn. Questi però non vede in quella conchiglia che la *L. Pharaonis* Bell., la cui identità con la *L. globulosa* Desh. ritiene più che dubbia. Sul valore che possa avere l'associazione di altre Lucine dell' Eocene e dell' Oligocene egiziano alla *L. globulosa* Desh., abbiamo già detto qualche cosa e ne riparliamo nella parte paleontologica. Il dott. Oppenheim ha riferite le Lucine di Gaas e di Castelgomberto alla *L. Chalmasi* Cossm. et Lamb. Il Mayer accetta tale associazione (communicazione letterale allo scrivente); ma crede che la *L. Chalmasi* sia solamente una varietà della *L. globulosa*. Sta il fatto però che le Lucine citate di S.[t] Bonnet, Gaas, Castelgomberto ed Étampes si distinguono dal tipo del Deshayes perchè sono più piccole, più inequilaterali, più slargate nel lato posteriore ed hanno gli apici più spinti verso avanti.

Anche la *L. Dicomani* Mgh. è una specie spesso citata dagli autori italiani; ma fino a quando queste citazioni non saranno accompagnate da figure e da descrizioni e non avremo così verificato quale specie dell' Appennino indichino realmente sotto questa denominazione tali autori, riterremo che essa si presenti solo nella Val di Sieve e nei territori limitrofi. Nella parte paleontologica del presente lavoro è mostrato che la *L. Dicomani* Mgh. non ha denti al cardine e che è differente dalla *L. pomum* Gioli non Des Moul. La sua posizione cronologica rimarrà incerta fino a quando altri studi non avranno eliminato i dubbi accennati avanti (pag. 17 in nota) sull' età della formazione che la rinchiude. Vedremo in un lavoro da pubblicarsi se tale specie, come credo, si trovi in altri luoghi in sedimenti terziari che non possono essere miocenici.

Dalle osservazioni fatte avanti risultano fino ad ora mancanti le prove inconfutabili che la tipica *L. globulosa* Desh. e la *L. De Stefanii* Rov. si manifestino in terreni terziari inferiori all' Oligocene, e la *L. Barrandei* May. e la *L. Doderleini*

Di Stef. (= *L. pomum* Gioli non des Moul.) prima del Miocene. Contro la possibile esistenza di colonie a grandi Lucine nell' Eocene appenninico, simili a quelle dell' Egitto, nulla ci è da obbiettare *a priori;* solo dobbiamo chiedere che i fatti siano provati bene e le specie determinate con rigore e, possibilmente, illustrate.

Roma, ottobre 1902.

PARTE PALEONTOLOGICA

Gen. LUCINA *Bruguière* 1792.

Sottog. Lucina s. str.

Lucina De Stefanii Rov.

Tav. I, fig. 1-6.

1865 *Lucina globulosa Desh* — HOERNES. *Die fossilen Mollusken des Tertiær—Beckens von Wien.* Abhandl. d. k. k. geol. R. A., IV Lief., pag. 223, tav. 32, fig. 5 a. b.

1868 » *hœrnea Des Moul* — DES MOULINS. *Description et figures de quelques coquilles fossiles du terr. tertiaire et de la craie (Gironde, Dordogne, Royan).* Actes de la Soc. linn. de Bordeaux, XXVI, 4e livr.

1870 » *appenninica Dod.* — DODERLEIN. *Note illustrative alla Carta geologica del Modenese e del Reggiano,* 1, pag. 12 e 21.

1898 » *De Stefanii Rov.* — ROVERETO. *Note preventive sui pelecipodi del Tongriano ligure,* pag. 56.

1900 » *globulosa Desh. in Hœrn.*— ROVERETO. *Illustrazione dei molluschi fossili tongriani posseduti dal Museo geol. della R. Università di Genova.* Atti della R. Università di Genova. vol. XV. pag. 120.

» *globulosa Hœrn. non Desh.* — VERRI E DE ANGELIS D'OSSAT. *II° Contributo allo studio del Miocene nell'Umbria.* Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XIX. fasc. 1, pag.

1900 » *hœrnesiana Des Moul.* — OPPENHEIM. *Ueber die grossen Lucinen und das Alter der « miocänen » Macigno-Mergel des Appennin.* N. Jahr. b. f. Min. ecc., 1900, I, pag. 91.

1900 *Lucina karnesiana Des Moul.* — OPPENHEIM. *Noch einmal ueber die grossen Lucinen des Macigno im Appennin.* Centrabl. f. Min. ecc., 1900, pag. 376.
1901 » *globulosa Desh. var. hörnea Des Moul.* — SACCO. *I molluschi dei terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, XXIX, pag. 67, tav. XV, fig. 31-33; tav. XVI, fig. 1.
1901 » *globulosa* var. *perlunulata Sacco* — ID. *Ibid.*, pag. 67, tav. XV, fig. 34 ; tav. XVI, fig. 2.
1901 » *globulosa* var. *taurofuchsi Sacco* — ID., *Ibid.*, pag. 68, tav. XVI, fig. 3.
1901 » *globulosa* var. *perinaequilatera Sacco* — ID., *Ibid.*, pag. 68, tav. XVI, fig. 5.
1901 » *globulosa* var. *hörnea Des Moul.*—SACCO. *Sul valore stratigrafico delle grandi Lucine dell' Appennino.* Boll. d. Soc. geol. ital., vol. XX, fasc. IV.

Nei calcari con Lucina dei dintorni di Centuripe si raccolgono molti esemplari di questa specie, i quali presentano i seguenti caratteri :

Conchiglia grande, spessa, più o meno gonfia, cordiforme o suborbicolata, inequilaterale. Apici poco prominenti e piccoli in rapporto alle dimensioni della conchiglia, che è spesso gigantesca. Lato cardinale posteriore lungo e convesso; lato cardinale anteriore corto e concavo. Contorno palleale arrotondito.

La superficie delle valve è coperta di rughe concentriche regolari, bene evidenti , più forti di quelle della *L. globulosa* tipica. Dei leggieri risalti indicano i punti di arresto nell'accrescimento della conchiglia.

Il corsaletto è stretto e limitato da due leggiere depressioni , che sui modelli interni si traducono in lievi solchi. Negli esemplari molto globulosi tali depressioni si scancellano. Le ninfe sono ben poco sporgenti e relativamente piccole.

Il cardine è forte e senza denti. Questo si osserva sia sugli esemplari a valve spostate, che sulle sezioni cardinali.

La conchiglia è piuttosto crassa, appena meno di quanto lo è quella della *L. Doderleini* Di Stef.

Sui modelli si osservano la forte impressione palleale e

quelle dei muscoli adduttori, delle quali l' anteriore è larga e nastriforme, nonchè le strie numerose e irregolari, riproducenti in modo inverso quelle che ornano gli strati interni e la superficie interna della conchiglia. Quando questa è un po' esfoliata si osservano tali solchi direttamente sugli strati interni posti allo scoperto e allora la conchiglia sembra finamente decussata per l'incrocio delle strie concentriche con i solchi radiali. Questo fatto si osserva raramente sugli esemplari dei dintorni di Centuripe; ma invece è frequente su quelli del Bolognese, comunicatimi dal prof. Capellini e dal prof. Vinassa. L'ho notato anche sopra i due individui della *L. De Stefanii* Rov. della Colma di Rossiglione, gentilmente comunicatimi dal prof. Issel e dal marchese Rovereto. Sulla superficie esterna, quando è ben conservata, non si osservano tali strie radiali. I modelli di questa specie raccolti presso Centuripe mostrano solo in rarissimi casi quelle punteggiature che si vedono così frequentemente sugli esemplari di altre regioni e che corrispondono a granulosità dell' interno delle valve.

Ho potuto esaminare individui di questa specie provenienti, non solo da Centuripe, ma anche dalla Colma di Rossiglione, dal Modenese, dal Bolognese (gruppo del M. Capra), dalla Romagnae, da Deruta (Umbria), communicatimi dai professori Issel, Rovereto, Pantanelli, Capellini, Vinassa e De Angelis, nonchè dal senatore Scarabelli, ed osservare che essi corrispondono alla *L. globulosa* Hœrn. non Desh., se non che sono più orbicolati ed inequilaterali. Questi caratteri si rilevano pure sugli esemplari figurati dal Sacco e determinati come varietà della *L. globulosa* Desh. non Hœrn., salvo che nella var. *taurofuchsi* e nella var. *alta*, che potrebbe essere una specie differente. La *L. globulosa* di M. Hœrnes è indubbiamente affine alla tipica *L. globulosa* Desh., secondo si trae dalle descrizioni del Deshayes [1] e del

(1) DESHAYES G. P. *Encyclopédie méthodique. Histoire naturelle des Vermes,* II. 2.e 1830, pag. 573 — *Traitè elementaire de Conchyliologie,* 1850. pag. 783.

Des Moulins e dalla figura pubblicata da quest' ultimo [1]; però presenta un insieme di caratteri che permettono di tenerla separata. Tali differenze, rilevate di già da Des Moulins, Fuchs (in Cafici) e Sacco, sono le seguenti: La conchiglia non è sottile, ma crassa; è di forma più orbicolata ed inequilaterale e meno globulosa; il cardine è più forte e più arcuato; il lato cardinale anteriore è più concavo; il corsaletto è limitato da due depressioni leggiere, che mancano nella *L. globulosa* tipica; le dimensioni sono maggiori.

Il Des Moulins distingue nettamente il tipo del bacino di Vienna da quello della Gironda: il Sacco, pur facendo notare l' importanza delle differenze, crede di poter riguardare la *L. globulosa* di Hœrnes come varietà della *L. globulosa* tipica. Pur apprezzando le buone ragioni che confortano questa opinione, credo si possa seguire il Des Moulins, perchè la costante relativa crassezza della conchiglia e del cardine, associata agli altri caratteri differenziali in tutti gl' individui di regioni diverse da quella della *L. globulosa* tipica, ne giustificano la separazione come specie affine. Se questo dovesse portare la conseguenza della creazione di altre specie su Lucine che tra di loro si differiscono per caratteri altrettanto importanti, non sarà un male.

Il fatto della maggiore spessezza della conchiglia e del cardine, in contrapposto al carattere della *L. globulosa* tipica, che ha l' una tenuissima e fragile e l' altro tenue, angustissimo e sublineare, si osserva in tutti gl' individui di Centuripe, negli altri dell' Appenino che ho potuto studiare, in quelli figurati da Sacco, nonchè in quelli del bacino di Vienna. Siccome tale carattere è costante in formazioni marnose, calcaree ed arenacee non mi pare che possa in questo caso attribuirsi ad influenza di *habitat*.

Le depressioni che limitano il corsaletto non sempre sono bene osservabili; esse spariscono talvolta del tutto. Sull'esemplare

(1) Des Moulins Ch. *Op. cit.*, tav. V, fig. 4. 4 *a b*.

figurato da Hœrnes sono ben chiare, come in non pochi di quelli italiani che ho potuto osservare.

Il Des Moulins nel 1868 chiede a questo tipo il nome di *Lucina hœrnea*. Ognuno vede come la denominazione specifica sia dedotta dal cognome Hœrnes in modo inesatto e contrario alle buone regole della nomenclatura. Essa quindi è stata rettificata dallo Stöhr (1869), dal De Stefani, dall'Oppenheim e dal Rovereto in quelle *L. Hœrnesi*, *L. hœrneana*, *L. hœrnesiana* prescindendo qui dal fatto che tale specie è stata anche talvolta attribuita a torto ai *Loripes*. Però tali rettificazioni producono confusione, perchè esistono di già una *Lucina hœrnesi* Desh. del 1860 (1) e una *L. hœrnesana* Neugb. del 1868 (2). Il Sacco mantiene il nome di *L. hœrnea* come varietà della *L. globulosa* Desh., perchè non crede che la denominazione del Des Moulins, pel modo come è formata, che del resto egli stesso riconosce infelice, cada in sinonimia degli altri dedotti dal cognome Hœrnes. Qui entriamo in una di quelle questioni controverse di nomenclatura risolvibili secondo il proprio punto di vista; ma è certo che la massima parte degli autori riguardano come sinonimi dei nomi così formati ed io sono della stessa opinione. L'adottare quello di *L. hœrnea*, barbaricamente costituito, accresce le incertezze e le ambiguità. Invece è stringente il bisogno di depurare la imbrogliata nomenclatura delle Lucine dei noti giacimenti dell'Appennino e quindi sarà utile di scegliere un nome che non si presta ad equivoci.

La denominazione di *L. Dicomani* Mgh. non è adattabile al tipo qui descritto. Crediamo prima di tutto di dover notare col Sacco che sotto il nome di *L. Dicomani* Mgh. deve intendersi la specie così descritta e figurata dal Michelotti (3) nel

---

(1) DESHAYES G. P. *Description des animaux sans vertèbres* ecc., 1860, pag. 661, pl. 43, fig. 6-9.

(2) NEUGEBOREN J. L. *Die Conchiferen des Tegelbildes bei Ober-Lapugy*, 1868, pag. 55.

(3) MICHELOTTI G. *Études sur le Miocène inférieur de l'Italie septrionale*, 1861, pag. 158, tav. XVI, fig. 2.

1861 e quella i cui caratteri sono stati ben precisati dal Gioli nel testo del suo bel lavoro sulla così detta *L. pomum* Duj., mentre le figure da lui date nella tav. XV delle Memorie della Società toscana di Scienze naturali fanno conoscere delle varietà, anzichè il tipo della specie del Meneghini. La *Lucina* inesattamente chiamata dal Gioli *L. pomum* Duj. è differente dalla specie del Meneghini pubblicata dal Michelotti. La *L. Dicomani* Mgh. non De Stef. tipica è quella suborbicolare o leggermente cordata e senza denti al cardine [1] essa è indubbiamente

---

(1) La *L. Dicomani* Mgh. non De Stefani e certamente priva di denti cardinali e laterali. (Tav. I, Fig. 8). Il dott. Oppenheim, il quale ha tanto contribuito di gia a mettere ordine nella confusa conoscenza delle grosse Lucine dei noti giacimenti terziari dell'Appennino, ha creduto che essa abbia due forti denti cardinali per ogni valva (*Noch einmal ueber die grossen Lucinen* ecc. pag. 376) per un equivoco originato da un scambio nell'osservazione delle figure di varie Lucine pubblicate dal Gioli. Per mezzo di un gran numero d'individui raccolti nei dintorni di Dicomano, cioè nei Poderi Casellino e Ricolle (S. Godenzo) e Filetta (Vicchio), noi ci siamo assicurati, come del resto ha mostrato il Gioli, che la *L. Dicomani* Mgh. non De Stefani tipica e le sue varieta sono edentule. Questa bella specie, molto variabile, non può dirsi ancora sufficientemente studiata in tutte le sue variazioni, anzi il tipo, per causa della cattiva figura pubblicata dal Michelotti, è stato disconosciuto. Il Sacco ne ha data un'altra figura (*I molluschi terz.* ecc. XXIX, tav. XVII fig. 1); ma essa rappresenta un esemplare che male fa osservare i caratteri di tutta la regione umbonale, specialmente la forma rettilinea ed obliqua del lato cardinale posteriore.

Malgrado questa manchevole conoscenza, il nome di *L. Dicomani* e fra i più usati dagli autori, anzi le controversie e i dubbi sull'età della formazione che le contiene in Val di Sieve e lo scambio dei nomi proposto dal De Stefani gli hanno fatta quasi una celebrita. È sperabile che sia fatta una illustrazione speciale di questa bella *Lucina*, la quale, benche vicina alla *L. globulosa* Desh. e alla *L. globulosa* Hœrn. non Desh., non corrisponde bene nè all'una, nè all'altra. Non trovandola tra le specie dei dintorni di Centuripe, non possiamo tentare di illustrarla qui. Ci limitiamo a figurare qualche individuo della forma tipica, che è suborbicolare o cordata (tav. IV, fig. 9 e 10), e della varietà *pseudofuchsi* Sacco (tav. III, fig. 8) per farne osservare la sottigliezza della conchiglia e del cardine in confronto con quelli della *L. globulosa* tipica e della *L. globulosa* in Hœrnes (=*L. De Stefanii* Rov.) e la relativa grossolanità delle rughe concentriche sulla superficie delle valve. Profittiamo anche dell'occasione per figurare un'altra varietà alla quale diamo il nome di var. *Rorerctiana* (tav. IV fig. 11). Crediamo possibile che ad essa appartenga la forma indicata dal Gioli come *Lucina Dicomani* Mgh. nella tav. XV, fig. 1 delle Memorie della Soc. tosc. di Sc. nat., vol. VIII. Questa conchiglia non è integra sul lato anteriore e non permette un giudizio sicuro; ma non rappresenta certamente il tipo della *L. Dicomani* Mgh. non De Stef. La var. *Rorerctiana*, che si trova in Val di Sieve associata col tipo nei Poderi Casellino, iletta e Ricolle, ha la conchiglia più o meno sottile ed è priva di denti sul cardine; essa

affine alla *L. globulosa* Desh. e alla *L. globulosa* Hœrn. non Desh.; nondimeno può tenersene separata, come anche ha proposto il Sacco. I caratteri differenziali sono i seguenti: la forma della *L. Dicomani* tipica è più orbicolata o cordiforme e meno trasversa; il lato cardinale anteriore è più breve e quindi la conchiglia è più inequilaterale; quello anteriore è più rettilineo ed obliquo; le rugosità della superficie sono più grosse ed elevate. Inoltre la conchiglia è assai sottile in confronto a quella della *L. globulosa* Hœrn. non Desh., che è alquanto crassa. La *L. Dicomani* mostra nella parte posteriore due leggiere depressioni limitanti il corsaletto, le quali mancano nella tipica *L. globulosa*. La varietà *pseudofuchsi* Sacco, la quale anche per me è indivisibile specificamente dal tipo della *L. Dicomani*, si avvicina dippiù per la forma alla specie del Deshayes e a quella del bacino di Vienna; ma è sempre distinta dalla prima dalle forti rugosità della superficie e dalla seconda per la forma più trasversa, la sottigliezza della conchiglia e pel cardine lineare. Altri autori potranno forse, secondo i criteri personali, riguardare la *L. Dicomani* come una varietà della tipica *L. globulosa* dell' Aquita-

---

si distingue dal tipo e dalla var. *pseudofuchsi* Sacco perchè più inequilaterale, più o meno obliqua, subromboidale e trasversa, slargata alla parte posteriore e ristretta a quella anteriore, dov' è rostrata o quasi. Il suo apice è ben distinto e chiara si mostra la concavità sul lato cardinale anteriore. Nella tipica *L. Dicomani* l' apice è un po' meno sviluppato, sebbene lo sia abbastanza.

La var. *Borcretiana* somiglia molto per la forma alla *L. Doderleini* Di-Stef.=L. *pomum* Gioli non Des Moul.; ma se ne distingue pel cardine privo di denti, per la mancanza di lunula e per avere la conchiglia relativamente sottile. Ci pare che sia impossibile l' associazione di due Lucine con tali differenze.

La *L. Dicomani* Mgh., var. *pseudofuchsi* Sacco rammenta la *L. Fuchsi* Caf. Questa specie però non è bene interpetrabile, sia perchè rappresentata da modelli interni, sia perchè il Cafici pare l' abbia formata con due tipi differenti. A ogni modo, giudicando sul paragone dei modelli del Siracusano che ho potuto esaminare, la var. *pseudofuchsi* è differente da quei due tipi, perchè meno allungata trasversalmente, più equilaterale e col lato cardinale posteriore più corto.

Fra le Lucine di Val di Sieve si notano alcuni grandi modelli col lato posteriore curvo, non diritto come è nella *L. Dicomani* Mgh. non De-Stefani, i quali appartengono probabilmente alla *L. globulosa* Hœrn. non Desh.

niano della Gironda; ma non mi pare si possa associare alla specie descritta da Hœrnes. Per questa si potrebbe quindi scegliere il nome di *Lucina De Stefanii* Rovereto, creato nel 1898. Tale denominazione doveva sostituire, secondo il Rovereto quella di *Lucina globulosa* Hœrn. non Desh.; ma nel 1900 egli credette di doverla abbandonare, perchè il Des Moulins aveva distinto di già il tipo del bacino di Vienna con quella di *L. hœrnea*. Nella stessa occasione il Rovereto non riunì più alla *L. globulosa* Hœrn. non Desh. la *L. Dicomani*, secondo è compresa esattamente dal Gioli, anzi ne citò alcune differenze, pur riportando l'opinione del De Stefani che vorrebbe associare quella specie alla *Lucina* di Vienna, riserbando il nome *L. Dicomani* Mgh. per la *L. pomum* in Gioli. Nonostante che il Rovereto abbia nel 1900 associati i nomi di *L. De Stefanii* e quello di L. *pomum* Des Moul. (non Gioli), che è sinonimo di *L. globulosa* Desh., ma non precisamente di *L. globulosa* Hœrn. non Desh., il suo concetto è chiarissimo e non c'è dubbio che la denominazione di L. *De-Stefanii* indica la *Lucina* del bacino di Vienna. A questa specie il Rovereto ha riferito due esemplari dell'Oligocene della Colma di Rossiglione (Appennino ligure).

Il dott. Oppenheim [1], a cui si deve il merito di aver richiamata l'attenzione degl'italiani sulla necessità di studiare le nostre grandi Lucine del terziario, dubita che la *L. globulosa* Hœrn. non Desh. sia pure nell'Oligocene e manifesta l'opinione che gli esemplari del M. Colma possano corrispondere o alla *L. Chalmasi* Cossm. et Lamb. [2] dell'Oligocene di Étampes o a una *Miltha* prossima alla *L. gigantea* Desh. dell'Eocene del bacino di Parigi. Per questo ritiene che la denominazione di

---

(1) Oppenheim P. *Paläontologische Miscellanen*, III: *Beiträge z. Kenntn. d. Oligocän und seiner Fauna in den venet. Voralpen*. Zeitschr. d. d. geol. Gesells. LII, 1900, pag. 269.

(2) Cossmann et Lambert. *Étude pal. et strat. sur le terr. Oligocène marin aux environs d'Étampes*. Mém. de la Soc. geol. de Fr., 3 S., t. III, 1884, pag. 88, pl. II, fig. 5.—Cossmann. *Révision sommaire de la faune du terrain Oligocène marin aux environs d'Etampes*. Journ. de Conchyl., t. XXXI, 1891, pl. 262.

L. De Stefanii sia collettiva per vari tipi. Il prof. Issel e il marchese Rovereto mi hanno gentilmente comunicati i due esemplari di *Lucina* del M. Colma. Un individuo globulare è piuttosto deformato; ma esso fa bene osservare le rughe concentriche grossolane che coprono la superficie della conchiglia; l'altro, in molte migliori condizioni, sebbene non del tutto integro, è meno convesso e, tuttochè piuttosto esfoliato mostra, come il primo, la conchiglia solida e le rughe concentriche della superficie. Essendo messi a nudo, specialmente nel secondo, gli strati interni, si vedono le numerose strie radiali che li coprono. Figuriamo qui l'individuo, che il Rovereto ha preso a tipo della *L. De Stefanii*, secondo risulta dalle sue indicazioni (tav. I fig. 5). Questi due individui sono certamente differenti dalla *L. Chalmasi*, non solo per le dimensioni maggiori, ma perchè meno orbicolari al contorno, meno inequilaterali, avendo l'apice non così spinto avanti, e per le valve coperte di rughe grossolane e la conchiglia alquanto crassa. Essi si distinguono bene anche dalla *L. gigantea* Desh., perchè non sono depressi nè così inequilaterali, si mostrano cordiformi, sono sforniti di lunula, hanno gli apici più forti e meglio distinti, il lato cardinale anteriore di forma differente, il posteriore assai convesso e la superficie coperta di rughe concentriche grossolane. Non si possono disconoscere gli stretti rapporti della *Lucina* del M. Colma con la *L. Dicomani* Mgh. non De Stef.; ma essi differiscono da questa quanto ne differiscono gli altri esemplari che abbiamo riuniti alla *L. globulosa* Hœrn. non Desh., cioè hanno la conchiglia solida, le rugosità della superficie più grossolane e il lato cardinale posteriore curvo, anzichè rettilineo. Credo inutile d'insistere sulle differenze con la *L. globulosa* tipica. Sono di accordo col Rovereto nell'opinione che la *Lucina* del M. Colma corrisponda alla *L. globulosa* Hœrn. non Desh. (Si veda anche: Rovereto in *Rivista ital. di paleont.*, VIII, 1902, pag. 7). Essa, come quasi tutti gli esemplari italiani che abbiamo riferiti a quel tipo, sono più orbicolati, più inequilaterali e col lato cardinale posteriore

più curvo; ma tale differenza non è così spiccata da dover far separare tutti questi individui come una specie differente da quella del bacino di Vienna.

Credo dunque che si possa accettare il nome di *L. De Stefanii* Rov. per le forme di Vienna e per quelle simili dell' Appennino, almeno fino a quando non sia eventualmente dimostrata, per mezzo di un esame più largo della *Lucina* del bacino viennese, la necessità di una separazione specifica da quella italiana.

La *L. De Stefanii* Rov. è frequente nell'Appennino. Essa vi è stata indicata con tanti nomi che di già abbiamo citati avanti, dei quali i più comuni sono quelli di *L. globulosa* Desh., *L. globulosa* in Hœrnes, *L. Diromani* auct., *L. appenninica* Dod. *L. pomum* Duj. o Des Moul., *Loripes hœrnesianus* Des. Moul., ecc., denominazioni usate anche in buona parte per la *L. Doderleini* Di-Stef. (= *L. pomum* Gioli non Des Moul.)

La *L. De Stefanii* Rov., come anche la *L. globulosa* Desh. e la *L. Dicomani* Mgh. non De Stef., trovano le loro affinità in alcune specie eoceniche ed oligoceniche; ma naturalmente tali rapporti non possono bastare per ritenere *a priori* eoceniche le grandi specie dell' Appennino. Del resto esse hanno non meno strette relazioni con specie viventi in mari estraeuropei, come con la *L. edentula* L., identica, secondo Philippi, alla *L. Philippiana* Reeve, e con la *L. Schrammi* Crosse. La prima si distingue dalla *L. De Stefanii* non solo per le minori dimensioni, ma anche per la conchiglia sottile e per le rughe della superficie assai più leggiere. Essa è anche più piccola della *L. Dicomani* Mgh., più globulosa ed ha più leggiere le rughe della superficie. Assai più stretti sono i rapporti della *L. edentula* con la *L. globulosa* tipica, che però è più grande, più gonfia, più trasversa e più leggermente striata. Deshayes aveva già notate le affinità della *L. globulosa* con la *L. edentula*, dicendo che si distinguono per la estrema convessità della prima. La *L. Schrammi* della Guadalupa si distingue dalla *L. De Stefanii* per la conchiglia sottile e assai più leggermente striata e per le angolosità dei lati sul punto di giunzione

della linea cardinale col contorno palleale; dalla *L. globulosa* tipica perchè meno orbicolare, più inequilaterale, più gonfia e molto angolosa sui lati. Sono queste che abbiamo indicate differenze leggiere, ma tali da non permettere che tipi come la *L. globulosa* e le specie affini si possano riguardare ancora come viventi.

Il Mayer [1] e poi il Rovereto, l'Oppenheim e il Sacco hanno fatto rilevare i rapporti della *L. globulosa* Desh., e quindi implicitamente della *L. Dicomani* Mgh. non De Stef. e della *L. De-Stefanii* Rov., con un gruppo di forme eoceniche ed oligoceniche, specialmente estraeuropee, indicate con i nomi di *L. Volderiana* Nyst [2], *L. Pharaonis* Bell., *L. cycloidea* Bell., *L. aegyptiaca* Bell. [3], *L. thebaica* Zitt [4], *L. Vicaryi* d'Arch. e *L. subvicaryi* d' Arch. [5], alle quali si può anche aggiungere *L. inflata* Bell. non d' Arch. Il Mayer ritiene identiche specificamente tutti questi tipi e crede quindi che la *L. globulosa* Desh. si estenda dall'Eocene inferiore al Tortoniano compreso, anzi recentemente in una sua gentile comunicazione letterale (14 Maggio 1902) mi ha scritto di ritenere che l'eocenica *L. thebaica* Zitt., specie del resto nè descritta nè figurata, sia assolutamente identica alla vivente *L. Schrammi* Crosse, in modo che il gruppo specifico della *L. globulosa* si estenderebbe dal Suessoniano (Egitto) ai mari odierni.

I rapporti di queste Lucine fra di loro e con le viventi *L. edentula* L. e *L. Schrammi* Crosse sono certamente notevoli; ma la loro fusione in unica specie sarebbe infondata. Si tratterebbe dell'associazione arbitraria di vare specie in parte differibili pel

---

(1) MAYER-EYMAR K. *Die Versteinerungen d. tert. Schicht. v. d. w. Insel im Birket-el-Qurûn ecc.*, 1883, pag. 70—*L' Oasis de Moleh.* Bull. de l'Institut egyptien, 3 S. N. 3, 1892.

(2) NYST. P. H. *Descriptione d. foss. et d. polip. foss. d. terr. tert. de la Belgique*, 1843 pag. 122, pl. VI, fig. 5.

(3) BELLARDI L. *Catalogo ragionato dei fossili nummulitici dell' Egitto* ecc. Mem. d. R. Acc. d. Sc. di Torino, S. II, t. XV, 1855, tav. II.

(4) ZITTEL K. A. *Beiträge z. Geol. und Pal. d. lib. Wüste: geol. Theil.* Palaeontographica, XXXI, Th., 1883, pag. LXXI e LXXII.

(5) D' ARCHIAC. *Description des animaux fossiles du groupe numm. de l'Inde*, 1853.

diverso spessore della conchiglia, pel carattere delle strie della superficie e per particolari di forma, oppure non bene interpetrabili, perchè rappresentate da modelli che non fanno osservare nè i contrassegni della conchiglia, nè quelli del cardine. Noteremo qui che la *L. Volderiana* Nyst, tanto somigliante del resto alle forme eoceniche dell'India e dell'Egitto, si distingue dalla *L. De Stefanii* Rov. per le minori dimensioni, la conchiglia sottile, le strie della superficie leggiere, il cardine non rettilineo e la forma più orbicolata e meno cordiforme.

Si possono citare altre Lucine eoceniche che hanno rapporti con la *L. globulosa* Desh. e con le affini *L. Dicomani* e *L. De Stefanii*, come *L. lybica* Cossm. (1), *L. Conili* de Rainc. (2), *L. sphaericula* Desh. e *L. parnensis* Desh. Si tratta di specie più o meno globulose, che per le piccole dimensioni e per differenze riscontrabili nella forma, nella lunula, nel lato cardinale anteriore, nelle ninfe, nelle strie della superficie, e, rispetto alla *L. De Stefanii*, anche nello spessore della conchiglia, si distinguono bene.

La *L. De Stefanii* Rov. (= *L. globulosa* Hœrn. non Desh.) si presenta nel primo e secondo Piano mediterraneo del bacino di Vienna, secondo le indicazioni di M. Hœrnes, Fuchs e Oppenheim; nel Miocene medio di Oberer-Lapugy in Transilvania (*fide* Hoernes e Neugeboren); nell'Oligocene della Colma di Rossiglione, nell'Elveziano delle Langhe e in quello dei Colli di Torino (Sacco); nel Tortoniano della Moja presso Montaldo torinese (Sacco); nei calcari siliciferi che stanno alla base dei gessi del Pontico nelle prime colline a sinistra del Reno, cioè nel gruppo del M. Capra (Tav. I, fig. 4) ove raggiunge dimensioni gigantesche (Manzoni, Capellini, Vinassa); nei calcari siliciferi o in marne sabbiose con arenarie, che in Romagna (Tav. I, fig. 1)

---

(1) Cossmann M. *Additions à la faune nummulitique de l'Egypte*. Bull. de l'Institut Egyptien, S. IV, N. 1, 1901, pag. 195, pl. III, fig. 16 19.

(2) De Raincourt. *Description d'espèces nouv. du bassin de Paris* Bull. d. la Soc. geol. de France 3 S., t. V, 1877, pag. 330, pl. IV.

sostengono immediatamente la formazione gessoso-zolfifera (Manzoni, Scarabelli, Sacco); negli *Strati con Lucina* del Miocene medio di Montardone, Rocca S. Maria, Tagliata, Montebaranzone ecc. nel Modenese e nel *calcare da calce* di Deruta in Umbria (Verri e De Angelis). Io stesso ho potuto convincermi dell'esistenza di questa specie nelle citate regioni italiane per mezzo dell' esame del materiale communicatomi dai professori Capellini e Vinassa, Pantanelli, De-Angelis d'Ossat, Issel e Rovereto e degli scarsi elementi della collezione Coppi appartenente all' Ufficio geologico. Credo anche che sia nella formazione marnoso arenacea della Val di Sieve. Appartiene probabilmente a questa specie la grossa *Lucina* a conchiglia solida e a superficie fortemente rugosa, tanto abbondante all' isola di Zante, secondo il prof. Issel. (1) J. Partsch (2) indica all' isola di Leucade (S. Maura) una *L.* cfr. *globulosa*, appartenente al gruppo delle grandi Lucine dell'Appennino, la quale forse è la stessa di quella raccolta dall'Issel; ma è impossibile di emettere un giudizio sicuro sulle poche notizie che se ne hanno.

Notiamo qui sotto le dimensioni di vari esemplari dei dintorni di Centuripe:

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.
Altezza	mm.	60	79	90	95	97	110	146	168
Lunghezza	mm.	65	82	95	104	114	119	156	170
Spessore	mm.	43	64	64	70	78	72	78	80

Sottogen. DENTILUCINA *Fischer 1887.*

Lucina Doderleini Di-Stef. n. mut.

Il gruppo specifico che distinguiamo con questo nome ne ha ricevuti parecchi, spesso promiscuamente usati anche per

(1) ISSEL A. *Cenno sulla costituzione geologica e sui fenomeni geodinamici dell' isola di Zante*. Boll. d. Comit. geol., a. XXIV, 1893.

(2) J. PARTSCH. *Die Insel Leukas*. Petermanns Mitthl. Ergänzungsband XXI, 1889-90.

qualche altra specie, secondo già abbiamo detto avanti nell'enumerarli. La denominazione più comunemente in uso è stata quella inesatta di *L. pomum* Duj., la quale, se mai, anche prescindendo dall'erronea attribuzione al Dujardin, avrebbe potuto essere adattata con più ragione a quella che qui chiamiamo *L. De Stefanii*, come fece il Manzoni. Il Sacco ha proposto recentemente di sostituire il nome di *L. pomum* Duj. con quello di *L. appenninica* Doderlein. Noi diremo qua sotto le ragioni per le quali ci pare necessaria la creazione di un nome nuovo per la specie che il Gioli indicò come *L. pomum* Duj. Per maggiore ordine e semplicità preferiamo di farlo in un capitolo a parte di quelli in cui descriviamo i caratteri del tipo.

Nel 1861 il Michelotti (*Op. cit.*) pubblicò la descrizione e la figura della *Lucina Dicomani* Mgh., che riferì al genere *Cyprina*, senza fare nessun accenno ai caratteri del cardine. Più tardi il prof. C. De Stefani, occupandosi in vari lavori, che abbiamo citati avanti, delle arenarie calcarifere con Lucine dei dintorni di Dicomano, distinse tra le specie di quegli strati due tipi, uno da lui prima indicato col nome di *Loripes globulosus* Desh. e poi con quello di *Loripes hœrneanus* Des Moul., e un altro determinato come *Lucina Dicomani* Mgh. Nel concetto del prof. De Stefani la *L. Dicomani* è la specie fornita di denti alla cerniera e il *Loripes* quello che non ne ha. Per questo egli ha sostenuto che la *Lucina* figurata dal Gioli col nome inesatto di *L. pomum* Dujardin debba chiamarsi *Lucina Dicomani* Mgh., perchè creduto da lui corrispondente all' esemplare tipico figurato dal Michelotti, e viceversa il tipo distinto dal Gioli come *L. Dicomani*, il quale è sfornito di denti alla cerniera ed ha la conchiglia sottile, debba prendere il nome di *Loripes globulosus* Desh. di *Loripes hœrnesianus* Des Moul. Si tratta quindi di una inversione di nomi proposta dal De Stefani rispetto a quello che ha fatto il Gioli e questo fatto contribuisce non poco ad ingarbugliare dippiù la caotica nomenclatura delle grandi Lucine dei noti giacimenti terziari dell' Appennino.

Il Sacco [1] ha già rilevato che tale inversione non è accettabile. Io stesso ho potuto convincermene con l'esame di moltissimi esemplari di *Lucina* provenienti dai dintorni di Dicomano (Podere Casellino, Podere Filetta, Podere Ricolle) appartenenti alla collezione dell'Ufficio geologico, a quella mia privata, nonchè a quelle del Museo geologico dell' Università di Pisa e comunicatemi gentilmente tempo fa dal prof. Canavari. L' esemplare figurato e descritto dal Michelotti sotto il nome di *Cyprina Dicomani* Mgh. è il tipo della specie, quand'anche il Meneghini abbia in collezione comprese varie specie sotto questa denominazione. Esso corrisponde del tutto alle forme orbicolari o suborbicolari della *Lucina* dei dintorni di Dicomano a conchiglia sottile e senza denti alla cerniera. Credo quindi di dover seguire l' esempio del Sacco, ritenendo il nome di *Lucina Dicomani* Mgh. per gli esemplari illustrati con questo nome dal Michelotti e dal Gioli. Essi non appartengono al sottogenere *Loripes*, perchè questo, oltre ad avere il ligamento del tutto interno e posto obliquamente sotto il margine cardinale, porta un dente cardinale a destra, due a sinistra e talvolta un rudimento di dente cardinale anteriore; ma sono delle *Lucina* nel senso stretto.

Se però non può darsi il nome di *Lucina Dicomani* alla *Dentilucina* indicata dal Gioli come *L. pomum* Dujardin, nemmeno le si può conservare questa ultima denominazione. Già il dott. Oppenheim [2] ha dimostrato che una *Lucina pomum* Dujardin non esiste. Il Fischer [3] nel 1866, intrattenendosi della *Venus globosa* Br. (= *Diplodonta Brocchii* Desh. sp.), attribuì per priprimo al Dujardin il nome specifico di *L. pomum*, certamente per un errore di trascrizione, e l' indicò come pubblicato negli *Annales des Mines* del 1834. Il Mayer nel 1883, nella sua illustrazione dei fossili terziari dell' isola orientale del lago di Bir-

(1) SACCO F. *Sul valore stratigrafico delle grandi Lucine dell' Appennino*, 1901.

(2) OPPENHEIM P. *Ueber die grossen Lucinen* ecc.

(3) FISCHER P. in TCHIHATCHEFF. *Asie Mineure* ecc.: *Faune tertiaire moyenne*, 1866, pag. 287.

ket-el-Qurûn (deserto libico), e nel 1887, in una comunicazione letterale al dott. Gioli, [1] riportò l'erronea trascrizione del Fischer, applicandola però più giustamente al gruppo della *L. globulosa* Desh. Il nome di *L. pomum* appartiene però al Des Moulins, il quale lo usò in un catalogo dei fossili dei *faluns* di Mérignac, Saucats, Léognan e Martillac, pubblicato dal Dufrénoy nel 1836 [2]. Tale nome è un sinonimo di *Lucina globulosa* Desh. (1830), come è stato riconosciuto nel 1867 dallo stesso Des Moulins [3], da Hébert e Renevier nel 1855 [4], dal Benoist nel 1873 [5] e dall'Oppenheim recentemente. Che la *L. globulosa* Desh., una *Lucina* nel senso stretto, e la *L. pomum* in Gioli, la quale è una *Dentilucina*, sono differenti per caratteri sottogenerici e specifici è inutile d'insistere qui. Non potendo servirci per questa ultima specie del nome *L. pomum* Des Moul., che deve essere abbandonato una volta con grande utile della nomenclatura, è necessario di usare un'altra denominazione.

Il prof. Sacco ha proposto di adottare per questo gruppo il nome di *Lucina appenninica* Dod. (non Rovereto), perchè il Gioli lo ha posto nella sinonimia della sua *L. pomum*. Bisogna intanto esaminare se la denominazione del Doderlein si adatti unicamente alla specie in esame. È difficile di scorgere quali delle due specie più comuni, cioè la *L. globulosa* Desh. e la *L. pomum* Gioli non Des Moul., abbia voluto indicare il Doderlein col nome di *L. appenninica*; ma molte ragioni inducono a ritenere che egli le abbia comprese tutte due sotto la stessa denominazione. Nel 1870 il Doderlein [5] citò, con la sola indicazione di *Lucina*

(1) Gioli G. *Op. cit.*

(2) Dufrenòy et de Beaumont. *Fossiles de Saucats, Mérignac, Léognan* ecc. Mém. pour servir à une description géol. de la France, III, 1836, pag. 118.

(3) Hébert et Renevier. *Op. cit.*

(4) Benoist. *Catalogue synonimique et raisonné des testacés fossiles recueillis dans les faluns miocènes des communes de la Brède et de Saucats.* Bull. de la Soc. Linn. de Bordeaux, XVI, pag. 71.

(5) Doderlein P. *Note illustrative alla Carta geologica del Modenese e del Reggiano*, I. 1870, pag. 12 e 21 — *Carta geologica delle provincie di Modena e Reggio*, 1870.

appenninica o pomum delle Lucine di Montardone, Rocca S. Maria, Tagliata, Montebaranzone ecc. Egli fu sempre incerto sulla determinazione delle specie di tali luoghi. Dapprima le distinse col nome di *L. Delbosi* d' Orb., come si rileva da questo nome scritto sopra un grande esemplare di Montebaranzone, conservato nelle collezioni del Museo geologico dell'Università di Modena, comunicatomi dal prof. Pantanelli, e da quanto è detto in un manoscritto inedito dello stesso prof. Doderlein esistente in quel Museo. Si tratta del Catalogo ragionato delle rocce delle provincie di Modena e di Reggio presentate dal Doderlein all'Esposizione di Londra nel 1862. Il prof. Pantanelli, alla cui inesauribile cortesia debbo anche queste notizie, ha avuto la bontà di trascrivermi le parole con le quali il Doderlein illustrava le Lucine determinate come *L. Delbosi* e sono le seguenti: *I modelli di questa specie fossile al pari della precedente (Teredo) incontransi in parecchie località della zona miocenica del Modenese; talvolta sono d' essi insieme accumulati in numero stragrande in qualche punto della roccia, circostanza che indusse i villici a dinotare quei massi col nome di Sassi delle Cape* ecc. Si vede da questo che il Doderlein dava allora il nome di *L. Delbosi* d' Orb. a tutte le specie degli strati a grosse Lucine del Modenese. Al 1870 invece usò per esse la vaga indicazione di *Lucina appenninica o pomum.* Nel 1887 il Doderlein avvertì con una comunicazione letterale il Gioli *(Op. cit.)* che al nome di *L. appenninica* egli dava un significato solo geografico, ma non specifico, e che si era convinto dell'appartenenza di quelle Lucine alla *L. pomum.* È chiaro che egli usò i tre nomi di *L. Delbosi, L. appenninica* e *L. pomum* indifferentemente e collettivamente per tutte le grosse specie degli *Strati con Lucina* del Modenese.

Lo studio degl' individui della collezione Doderlein, concessimi per esame dal prof. Pantanelli, conferma che ognuno di quei nomi specifici fu usato contemporaneamente per due specie almeno, delle quali una è sicuramente la *Dentilucina* che il Gioli ha chiamata erroneamente *L. pomum* Duj. e l' altra è la *L. De-*

Stefanii Rov. (=*L. globulosa* Hœrn. non Desh.) Resto molto in dubbio se un esemplare, che è differente dalla *L. pomum* Gioli non Des Moul., rappresenti anche la *L. Dicomani* var. *pseudofuchsi* Sacco.

Da quanto ho esposto si trae che il Doderlein comprese la *L. De Stefanii* Rov. e la *L. pomum* Gioli non Des Moul. sotto il nome comune di *L. appenninica o pomum* e che quindi sarebbe arbitrario il voler ritenere il primo nome per la seconda delle specie citate. Se il Gioli ha creduto di porre il nome di *L. appenninica* nella sinonimia della sua *L. pomum*, lo Scarabelli e altri autori con questo nome hanno invece inteso indicare la *L. De Stefanii* Rov. È bene quindi di abbandonare anche il nome di *L. appenninica* per eliminare un'altra delle tante cause di deplorevoli confusioni.

Alla *Lucina* in esame è stata adattata anche la denominazione di *L. Delbosi* d' Orb., ma senza un' adeguata conoscenza di questa specie, insufficientemente descritta e non figurata dal D' Orbigny [1]. Il prof. Sacco [2] ha recentemente figurati degli esemplari di Morillac (Gironde) da lui creduti corrispondenti alla vera *L. Delbosi*. Neanco il Sacco descrive i caratteri di quegl' individui; però essi appartengono a una specie differente da quella che qui esaminiamo, perchè sono depressi, hanno gli umboni assai più piccoli, il lato cardinale anteriore non escavato, la superficie coperta di strie meno fitte e separate da rugosità più esili e quasi tutte lamelliformi. È possibile che la specie figurata dal Sacco non sia una *Dentilucina*: purtroppo la cerniera dell' unica valva rappresentata dall' interno è danneggiata e non può permettere sicure conchiusioni.

Sarebbe superfluo l' insistere sulle differenze sottogeneriche o specifiche tra la *L. pomum* Gioli non Des Moul. e la *L. miocenica* Micht. non Hœrn. e la *L. gigantea* Desh. Nei paragrafi

---

(1) D' Orbigy A. *Prodrome de paléontologie stratigraphique* III, pag. 21, n. 286.

(2) Sacco F. *I molluschi d. terr. terz. del Piemonte e della Liguria*, XXIX, fig. 10, 11.

che seguono è mostrato come ad essa non si può adattare il nome di *L. corbarica* Leym. Nemmeno è accettabile quello di *L. incrassata* Dub. Questa specie non ha denti alla cerniera e appartiene ai *Megaxinus*; mostra la lunula diversamente conformata, perchè dentro di essa le valve si elevano a forma di ali, ha il contorno più arrotondato, l' orlo cardinale posteriore più arcuato e la superficie meno fortemente striata.

Una questione importante è quella di stabilire se la *L. pomum* Gioli non Des Moul. debba associarsi alla *L. Barrandei* Mayer [1] del Miocene bavarese. Le strette relazioni tra le due Lucine sono innegabili; nondimeno io credo che debbano tenersi separate. La *L. Barrandei* tipica ha gli apici piccoli, ottusi e poco distinti e il lato cardinale anteriore non escavato. Questi caratteri le danno un aspetto differente, che mi pare non permetta di riunire ad essa la *L. pomum* Gioli non Des Moul., nemmeno come varietà. Non si conosce la cerniera dell' esemplare tipico della *L. Barrandei*; ma gl' individui italiani riferitivi dal Sacco [2] appartengono alle *Dentilucina*. Essi si differiscono dalla specie in esame per le stesse ragioni del tipo.

Simili differenze rispetto alla *L. pomum* Gioli non Des. Moul. mostra la *L. Caterinii* D'Anc. [3], che si distingue anche per le sue più fine strie della superficie.

Il prof. Sacco ha rappresentato, sotto il nome di *L. perusina*, degli esemplari di Deruta (Umbria), i quali a prima vista sulla figura si distinguono dal tipo del Gioli per avere gli apici meno prominenti e il lato cardinale anteriore pochissimo concavo. Avendo potuto studiare gli esemplari originali di questa specie, comunicatimi cortesemente dal prof. Sacco, e il materiale raccolto a Deruta dal prof. De Angelis, ho dovuto accorgermi che

(1) MAYER-EYMAR CH. *Description des coquilles foss. des terr. tert. supérieurs.* Journ. de Conchyl., XI, 1871, pag. 340, pl. X, fig. 1.

(2) SACCO F. *Op. cit.*, XXIX pag. 83, tav. XIX, fig. 6.

(3) APPELIUS. *Catalogo delle conch. foss. del Livornese* ecc. Bull. Malac. ital., III, 1870, pag. 243, tav. V, fig. 3, a b.

il tipo della *L. perusina* è invece un esemplare ben caratterizzato della varietà a lato anteriore espanso della *L. pomum* Gioli non Des Moul. (var. *protracta* Sacco). La fotografia del Sacco, non essendo stato stato l'esemplare tipico della *L. perusina* ripulito sul lato cardinale anteriore dalle incrostazioni della roccia, ne rappresenta male i caratteri della regione apiciale e del detto lato cardinale anteriore, i quali sono identici a quelli della varietà pubblicata dal Gioli (*Op. cit.*, tav. XIV, fig. 8). Per quanto riguarda la *L. perusina* var. *pseudorotunda* Sacco, io la credo distinta dal tipo e dalle varietà della *L. pomum* Gioli non Des Moul.

Sorge ora la questione se il nome di *L. perusina* debba sceglersi per sostituirlo a quello di *L. pomum* Gioli non Des Moul. Siccome il nome del Sacco corrisponde a una varietà di questa specie e non al tipo, così credo che debba lasciarsi precisamente alla varietà. Pel tipo, in mancanza di meglio, sarà necessario di creare un nome nuovo: proponiamo quello di *L. Doderleini*, non per aggiungere un altro sinonimo ai tanti che rendono pesante la nomenclatura delle Lucine dei noti giacimenti dell' Appennino, ma perchè ci pare che sia l' unico partito da prendere per uscire dalla confusione e dall' incertezza.

La *L. Doderleini* costituisce un gruppo specifico assai variabile. Vi si osservano forme gonfie e depresse, suborbicolari, poco inequilaterali o molto per l' accorciamento del lato posteriore e il protrarsi dell' anteriore: altre più alte che larghe o viceversa, diritte o oblique. Il contorno è anche assai mutabile, essendo arrotondito o troncato in varia misura sui fianchi e sulla fronte della conchiglia, in modo da prodursi delle varietà subquadrangolari, subromboidali e cuneiformi. Dall' accentuazione di queste variazioni risultano delle spiccate varietà; ma molte sono anche le forme di passaggio. Tutte le varietà e le forme intermedie sono rilegate tra di loro e col tipo dai caratteri comuni degli apici, della lunula, della forte concavità del lato cardinale anteriore e delle forti rughe concentriche della superficie.

La *L. Doderleini* appartiene al sottogenere *Dentilucina*; essa è fornita, per ogni valva, di due forti denti cardinali e di un debole dente laterale anteriore. Non ci è riuscito di notare denti laterali posteriori; ma non possiamo stabilire se manchino o non si osservino per difetto delle sezioni praticate. Sulla superficie esterna delle valve, in questo gruppo, come nelle altre specie affini, mancano i veri cingoletti crestati e la regolarità delle strie delle *Dentilucina* tipiche; per questo il prof. Sacco pensa che si potrebbe forse costituire un nuovo sottogenere (*Striolucina*). Crederei la differenza indicata come troppo leggiera per giustificare l' erezione di un sottogenere, tanto più che le rugosità della *L. Doderleini* e delle affini qui descritte divengono di tanto in tanto quasi lamelliformi; ma il nome proposto dal Sacco potrebbe restare per distinguere una sezione.

Recentemente Healy Dall (1) ha proposto di ripigliare pel sottogenere *Dentilucina* Fischer (1887) il nome di *Phacodes* Blainville, che è più antico (1825); ma prima di abbandonare la denominazione del Fischer, già molto usata, è bene attendere, come ha rilevato il Cossmann (2), che sia dimostrata l' identità del tipo dei *Phacodes* (*Lucina pectinata* Gml.) con quello delle *Dentilucina* (*L. jamaicensis* Lmk.).

Descriveremo ora partitamente la forma tipica della *Lucina* (*Dentilucina*) *Doderleini* e le sue varietà. Il Gioli prese a tipo della sua *L. pomum* le forme più comuni; cioè quelle suborbicolari, che rappresentò nella tav. XIV, fig. 2, 4, 6 e nella tav. XV, fig. 23 della sua nota monografia. Precisamente a queste corrispondono le forme più abbondanti del *Calcare con Lucine* di Centuripe.

---

(1) HEALY DALL W. *Sinopsis of the Lucinacea of the american species*. Proc. of the U. S. nat. Museum, XXII, 1901.

(2) COSSMANN M. in *Revue critique de Paléozoologie*, 6e année, N. 2, pag. 85, 1902.

Lucina Doderleini Di-Stef. n. mut.

Tav. II. fig. 1-12.

1870. *Lucina appenninica* Dod. (pars) — DODERLEIN. *Note illustrative alla Carta geologica del Modenese e del Reggiano.* I. pag. 12 e 21.
1887. *Lucina pomum* Duj. (pars). — GIOLI. *La Lucina pomum* Duj. Mem. d. Soc. Tosc. di Sc. nat., VIII, pag. 301, tav. XIV, fig. 1 *a, b*; 2; 4 *a. b. c*; 6; tav. XV, fig. 2. 3.
1887. *Lucina Dicomani* Mgh. (pars) — DE STEFANI. *La Lucina pomum sinonima di Lucina Dicomani Mgh.* Proc. verb. d. Soc. tosc. di Sc. nat.; vol. V. pag. 270.
1900. *Lucina Dicomani* Mgh. (pars) — DE STEFANI. *Il Miocene nell' Appennino settentrionale a proposito di due recenti lavori di Opphenheim e di Sacco.* Proc. verb. d. Soc. tosc. di Sc. nat., vol. XII.
1901. *Lucina (Dentilucina) appenninica* Dod.-Gioli — SACCO. *I molluschi dei terr. terz. del Piemonte e della Liguria.* XXIX. pag. 83.
1901. *Dentilucina appenninica* (Dod.-Gioli) — SACCO. *Sul valore stratigrafico delle grandi Lucine dell'Appennino.* Boll. d. Soc. geol. ital. vol. XX, pag. 569.

Conchiglia spessa, grande, suborbicolare, equivalve, inequilaterale. Apici ben distinti, robusti, appuntiti all' estremità, prosogiri. Lato anteriore più lungo del posteriore, rostrato o subrostrato sotto la lunula. Lato posteriore più o meno accorciato, arrotondito o leggermente troncato, scendente in modo rapido al contorno palleale. Il lato cardinale anteriore è distintamente concavo ; il posteriore è più o meno convesso. La lunula è grande, più o meno profonda, lanceolata e limitata lateralmente da due solchi leggieri e da due forti spigoli. Il corsaletto è lungo, lanceolato e limitato da due depressioni ora forti, ora leggiere e talvolta quasi scancellate. Esse pigliano non di raro l'aspetto di lievi solchi e producono sempre all' interno delle valve due spigoli forti ed ottusi, che si traducono in solchi sui modelli interni. L' orlo delle valve è intaccato in generale leggermente da tali depressioni e talvolta in modo forte.

La superficie della conchiglia è coperta di rughe concentriche fitte, forti ed irregolari. Talvolta si mostrano quasi lamelliformi. Talune rugosità sono anastomizzate. Con la lente si osserva che le rugosità e i solchi che le separano sono ricoperti da strie secondarie molto fine e fitte. Le valve sogliono mostrare verso il contorno dei risalti concentrici, che indicano i punti di arresto dell' accrescimento.

La convessità delle valve è molto variabile. Si hanno esemplari adulti turgidi e depressi, pur rimanendo costanti i caratteri degli apici, della lunula, delle rughe ecc. La massima convessità si nota sul terzo superiore della conchiglia; di là le valve scendono rapidamente agli orli. Ci sono però dei casi nei quali la convessità è più regolare e allora il margine della conchiglia, anzichè essere relativamente attenuato, come avviene per lo più, è ingrossato.

I caratteri della cerniera sono stati osservati sopra qualche esemplare con le valve spostate e per mezzo di sezioni cardinali, che in generale riescono bene. Vi si notano, su ogni valva, due robusti denti cardinali e un debole dente laterale posteriore. Ho già detto che non ho potuto osservare dei denti laterali anteriori.

L' interno delle valve di questa specie non era conosciuto. Essendosi per caso staccata la valva sinistra di un esemplare della Collezione dell' Università di Modena, sul quale è scritto l' indicazione *Valle Urrana* da mano del Doderlein, ho potuto costatare che tutti i caratteri dell' interno sono riprodotti nettamente sui modelli, in modo che la superficie interna delle valve può dirsi ben conosciuta. Essa è coperta di strie radiali larghe e poco profonde, specialmente accentuate sulla periferia, come si vede sui modelli. L' impressione palleale è forte. Quella muscolare anteriore è relativamente larga, nastriforme, obliqua e lunga sino al terzo della altezza della conchiglia o appena più in là.

La *L. Doderleini*, oltre che per la convessità, è variabile

per i caratteri del contorno, del rostro e del rapporto delle dimensioni. Il contorno è in generale arrotondito; ma si mostra pure troncato sui lati e sulla fronte della conchiglia in modo che si hanno degli esemplari quadrangolari e subromboidali. Pel maggiore sviluppo del lato posteriore la conchiglia diviene non di raro poco inequilaterale. Ci sono individui più alti che lunghi e viceversa. Il rostro è acuto o ottuso, obliquo o rialzato verso la lunula. Il lato anteriore si mostra ora subarrotondito, ora troncato obliquamente o verticalmente.

La *L. Doderleini*, nonostante la sua variabilità, è ben caratterizzata soprattutto per i contrassegni degli apici e del lato cardinale anteriore. Avanti, nel paragrafo in cui abbiamo discusse le questioni di nomenclatura relative a questa specie, abbiamo fatto rilevare i rapporti di essa con la *L. Barrandei* May., la *L. Caterinii D'Anc.* e la *L. incrassata* Dub. Noteremo qui talune altre relazioni.

Le analogie con l'eocenica *L. corbarica* Leym. [1] sono state di già rilevate dagli autori. Siccome di questa non si conoscono i caratteri del cardine, non si possono bene apprezzare i rapporti generici delle due specie; ma la più vicina delle forme figurate dal Leymerie, cioè la *L. corbarica* var. *regularis* Leym. = *L. Coquandiana* d'Orb [2], è certamente diversa dalla *L. Doderleini* per la piccolezza degli apici, per la mancanza di escavazione sul lato cardinale anteriore e per la diversa conformazione della lunula, dentro la quale le valve non si deprimono, ma si rialzano a forma d'ali.

La *L. Doderleini* mostra anche non pochi rapporti di forma con la *L. pseudoargus* d'Arch. [3], che potrebbe forse essere

---

(1) Leymerie A. *Mémoire sur le terrain à Nummulites (Epicrétacée) des Corbières et de la Montagne Noire.* Mem. de la Soc. géol. de Fr., S. II, T. 1, 1844, pag. 361, pl. XIV, fig. 5.

(2) D'Orbigny A. *Op. cit.*, III, 1850, pag. 324, n. 494.

(3) D'Archiac. *Description des fossiles du groupe nummulitique de l'Inde*, 1853, pag. 239, pl. XVII, fig. 2-4.

identica alla europea *L. vicentina* Opp. (1); ma la specie del D'Archiac non ha un corsaletto chiaramente delimitato, mostra la lunula molto piccola, gli apici anche piccoli, il lato cardinale corto e non così largamente e fortemente concavo e le strie della superficie più fine e più regolari.

Non credo sia necessario d' insistere sulle differenze con altre specie eoceniche che sono state messe in rapporto con la *L. Doderleini*, come sarebbero *L. argus* Desh., *L. Caillati* Desh., *L. Pullensis* Oppenh. = *L. supragigantea* De Greg. (2), *L. chersonensis* Sacco (3) = *L.* sp. aff. *L. Volderiana* in Fuchs (4), perchè tutte, per i caratteri specifici e in parte per quelli sottogenerici, se ne distinguono bene.

Tra le Lucine più recenti possono citarsi la *L. borealis* L. sp. con la sua molto affine *L. aspromontana* Seg. (5), le quali rammentano non poco gli esemplari piccoli o di medie dimensioni della specie in esame; però questi se ne separano per gli apici più forti e sporgenti, pel lato cardinale anteriore più escavato, per quello posteriore più convesso, per le rugosità della superficie più forti, ma non lamellose.

Il prof. De Stefani ha già fatto rilevare che la *L. Doderleini*, da lui indicata come *L. Dicomani* Mgh. non Gioli, si continua nel Pliocene con la *L. solida* d' Anc. non Goldf. (6) = *L. persolida*, var. *ligurna* Sacco (1901) = *L. Pecchiolii* Hœrn. *apud* De Stef. (7). Assai strette sono infatti le analogie tra la *L. Doderleini* e la *L. solida* D' Anc. non Goldf. Questa se ne separa

---

(1) OPPENHEIM P. *Die eocäne Fauna des M. Pulli bei Valdagno im Vicentino.* Zeitschr. d. d. geol. Ges., XLVI Bd., 1894, pag. 246, Tab. XXIII, fig. 7, 8.

(2) DE GREGORIO A. *Description des faunes tert. de la Vénétie—Monographie d. foss. éoc. de M. Postale,* 1894 Ann. d. geol. et pal., 14^a, pag. 36, pl. 8, fig. 221, 222.

(3) SACCO, *Op. cit.*, XXIX, pag. 68.

(4) FUCHS TH. *Die Conchylienfauna der Eocaenbildungen von Kalinowka* ecc. Soc. d. Min. d. S.^{t} Petersbourg, 1869, pag. 16, tav. 5, fig. 10.

(5) SEGUENZA G. *Le formazioni terziarie della prov. di Reggio (Calabria).* Mem. d. Acc. d. Lincei, S. 3, vol. VI, pag, 281.

(6) APPELIUS. *Catalogo delle conchiglie fossili del Livornese,* ecc. Boll. malac. ital., III, N. 6, 1870, pag. 278, tav. V, fig. 6, 6a.

(7) DE STEFANI C. *Molluschi pliocenici di Viterbo.* Atti d. Soc. tosc. di Sc. nat. Memorie, vol. XVIII, 1902.

soltanto per la piccolezza degli apici, la minore concavità del lato cardinale anteriore e per la leggerezza delle rugosità concentriche della superficie, secondo si rileva anche dalla fotografia pubblicata recentemente dal prof. De Stefani.

La *L. Doderleini* tipica è abbastanza sparsa in Italia in sedimenti miocenici e in altri la cui appartenenza al Miocene o all' Eocene resta per ora controversa. Essa si raccoglie a Roccapalumba in prov. di Palermo (arenarie calcarifere); nel *calcare da calce* di Deruta (Tav. II. fig. 11); a Palazzuolo (Salicecchio); a Rovereti in Val di Pondo presso S. Sofia e Martano, come si trae dal noto lavoro del Gioli e dagli esemplari comunicatimi dallo Scarabelli; negli *Strati a Lucina* del Modenese, (Tav. II, fig. 4 e fig. 12 *a, b*), cioè in quelli che si presentano da Guiglia a Pujanello, Montagnana, Rocca Tagliata, S. Maria, Montebaranzone, Pigneto ecc. e nell'arenaria di Pantano presso Carpineto (prov. di Reggio-Emilia).

Gl' individui delle regioni che ho citate e quelli della Sicilia offrono identità di caratteri e questo è importante a notarlo. Non abbiamo fino ad ora trovata questa specie nell' abbondante materiale dei dintorni di Dicomano (Poderi Casellino e Ricolle nel territorio di S. Godenzo; podere Filetta nel territorio di Vicchio). È probabile che sia stata riferita ad essa specie la *L. Dicomani* Mgh. non De-Stef., var. *Roveretiana* che abbiamo descritto avanti. Naturalmente non escludiamo che possa esserci. Per la mancanza di conoscenza del cardine, non possiamo stabilire se la *Lucina* figurata dal prof. Capellini nella tavola II. fig. 2 della nota sua monografia sul Macigno di Porretta appartenga alla *L. Doderleini* o alla *L. Dicomani*.

Le dimensioni di alcuni esemplari di questa specie, in vario stadio di accrescimento, sono le seguenti:

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Altezza	mm.	19	29	39	42	48	54	57	64	78	82
Lunghezza	mm.	19	29	40	40	50	56	60	67	79	85
Spessore	mm.	10	16	19	24	28	27	40	42	45	55

L. Doderleini Di-Stef. var. **perusina** Sacco

Tav. III, fig. 3 — 7.

1887. *Lucina pomum* Duj. (pars) — Gioli. *La Lucina pomum* Duj. Mem. della Soc. Tosc. di Sc. nat., VIII, pag. 304 tav. XIV, fig. 8.; tav. XV, fig. 4.

1901. *Lucina perusina* Sacc. — Sacco. *I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria*, XXIX, pag. 83.

1901. *Lucina appenninica* Dod.-Gioli var. *protracta* Sacc. — Sacco. *Sul valore stratigrafico delle grandi Lucine dell'Appennino* Boll. d. Soc. geol. ital. XX, pag. 569.

Il Sacco diede a questa varietà il nome di *protracta* nel 1901; però nello stesso anno, ma prima della pubblicazione della sua Nota *Sul valore stratigrafico delle grandi Lucine* ecc., aveva figurato una *L. perusina* Sacc. (Deruta in Umbria), che ritenne una specie probabilmente distinta dalla *L. Doderleini*, cioè dalla *L. pomum* Gioli non Des Moul., sebbene affine. Egli è stato così gentile da comunicarmi gli esemplari originali della sua specie. Dall' esame di questi ho dovuto convincermi che, mentre la *L. perusina* var. *subrotunda* Sacco è una specie distinta, invece la *L. perusina* tipica è senza dubbio la varietà della *L. Doderleini* col lato boccale molto espanso, cioè quella stessa che il Sacco qualche mese dopo ha chiamato var. *protracta*. Il lato cardinale anteriore della *L. perusina* non è quale la fotografia del Sacco lo mostra, ma ben escavato, come ho potuto convincermi liberandolo dal calcare che l' incrostava, e gli apici sono ben distinti o non ottusi. Siccome la denominazione di *L. perusina* è anteriore a quella di var. *protracta*, dobbiamo servirci della prima per indicare la varietà che descriviamo.

La var. *perusina* si distingue dal tipo della *L. Doderleini* pel lato anteriore molto più prodotto e quindi per la sua forma più inequilaterale e sempre più lunga che alta. La conchiglia per lo più è gonfia; ma talvolta si mostra di una convessità di-

screta. Gli apici, la lunula, la concavità del lato cardinale anteriore e le rughe della superficie hanno i caratteri del tipo. Il contorno delle valve è ora attenuato, ora piuttosto ingrossato; esso è o arrotondito o troncato più o meno sui lati. Il rostro è prominente, un po' rialzato verso la lunula, arrotondito oppure troncato obliquamente o quasi verticalmente, spesso appuntito.

Questa varietà è abbondante nel calcare dei dintorni di Centuripe e raggiunge non di raro dimensioni maggiori di quelle del tipo, al quale passa per gradi. Abbiamo potuto studiare esemplari in tutti gli stadi di accrescimento. Ce ne sono piccolissimi e mostrano bene il rostro.

La *L. Doderleini* Di-Stef. var. *perusina* Sacco mostra relazioni con varie specie eoceniche ed oligoceniche. Le più strette analogie di forma le ha con la *L. proclinata* May. (1) del Bartoniano di Ralligstöcke (Svizzera) e del Médoc. Pur troppo non conosciamo i caratteri del cardine della specie del Mayer; ma bisogna riconoscere che i rapporti sono molto intimi. Le due Lucine si differiscono solo, perchè quella eocenica mostra la conchiglia sottile, è depressa, ha la lunula piccola ed il lato cardinale anteriore meno concavo.

Anche la *L. Osiridis* Bell. (2) dell' Egitto si può mettere, per la forma, in relazione con la varietà che descriviamo; però il tipo dell'Eocene egiziano è leggermente striato sulla superficie esterna ed ha il corsaletto assai più fortemente limitato. Del resto è difficile di valutare i rapporti con una forma mal figurata e della quale non si conoscono i caratteri della cerniera.

I giovani esemplari, ai quali ho accennato sopra, rammentano varie *Dentilucina* dell'Eocene parigino; fra di esse noteremo:

---

(1) Mayer Eymar K. *Systematisches Verzeichniss der Kreide-und Tertiär-Versteinerungen der Umgegend rion Thun* ecc. Beitr. ze. geol. Karte d. Schweiz, 1887, 24 Lief., 11 Th., pag. 34, tav. III fig. 7.

(2) Bellardi L. *Catalogo ragionato dei fossili nummulitici d' Egitto* ecc. Mem. d. R. Acc. di Torino, S. 11, t. XV, 1855, pag. 189, tav. III, fig. 2.

L. Dautzenbergi Cossm.,[1] *L. inornata* Desh., *L. turgidula* Desh., *L. Thierensis* Héb. ecc., prescindendo dalle somiglianze con alcune *Carilucina*, come la *L. elegans* Defr. (non Koch et Dunker) e la *L. bipartita* Defr., secondo le figure del Deshayes. Le *Dentilucina* citate sono in generale piccole, mentre la *L. Doderleini* var. *perusina* raggiunge dimensioni molto maggiori. La *L. Dautzenbergi* ha gli apici meno forti, il lato cardinale anteriore assai meno concavo, le strie della superficie fine e le valve più depresse. La *L. inornata* e la *L. turgidula* hanno la conchiglia tenue, finamente striata, gli apici più piccoli, le impressioni muscolari più strette e più corte e i denti della cerniera molto piccoli. La *L. Thierensi* ha i denti minuti, gli apici molto meno sviluppati, le strie della superficie fine ed è più fortemente troncata sulla parte posteriore.

Lo Speyer[2] figura una varietà, espansa sul lato anteriore, appartenente alla oligocenica *Lucina Schloenbachi* v. Koen., pure in relazioni con la var. *perusina* della *L. Doderleini*; ma se ne distingue per la piccolezza degli apici, per la finezza delle strie della superfice, pel lato posteriore assai più fortemente troncato e la forma più depressa.

Come la forma tipica, anche questa varietà continua nel Piacenziano con la *L. persolida* Sacco, che tale autore crede forse identica con la *L. solida* D'Anc. non Goldf.=*L. Pecchiolii* Hoern. *apud* De Stef., sebbene abbia le strie concentriche della superficie più grossolane, almeno come si rileva dal paragone con la figura della *L. Pecchiolii* pubblicato dal De Stefani. La *L. Doderleini* Di Stef. var. *perusina* Sacco si differisce dalla *L. persolida* tipica appena per la maggiore inequilateralità, per gli apici più forti e prominenti e pel lato cardinale anteriore più concavo.

(1) COSSMANN M. *Catalogue illustré des coquilles fossiles de l' Eocéne des environs de Paris.* Ann. d. la Soc. roy malac. de Belgique, T. XII, 1887, pag. 31.

(2) SPEYER O. *Die Bivalven der Casseler Tertiär-Bildungen* Abhandl. z. geol. Spec. Karte von Preussen ecc., IV. H. 4 tav. XII, fig. 5 *a*, *b*.

Figuriamo, di questa varietà, oltre gli esemplari di Sicilia, un individuo del *calcare da calce* di Deruta (Umbria), communicatomi, con altri, dal prof. G. De Angelis d'Ossat (Tav. III, fig. 4 *a*, *b*). La var. *perusina* si presenta pure a Rovereti di Val di Pondo presso S. Sofia e Martano (Romagna). Tra le specie degli strati con *Lucina* del Modenese, affidatimi per esame dal prof. Pantanelli, ho osservato delle forme intermedie tra la var. perusina e la tipica *L. Doderleini*. Vi è anche un modello appartenente con certezza alla descritta varietà.

Le dimensioni di alcuni esemplari sono le seguenti:

		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Altezza	mm.	13	18	30	40	60	63	65	73	73	76
Lunghezza	mm.	19	21	33	46	67	69	70	75	82	80
Spessore	mm.	8	12	17	23	43	43	40	44	44	59

L. Doderleini Di-Stef. var. **Giolii** Sacco

Tav. III, fig. 1-2.

1887. *Lucina pomum Duj.* (pars) — Gioli. La *Lucina pomum* Duj. Mem. d. Soc. tosc. d. Sc. nat. VIII, pag. 304, tav. XIV, fig. 7.

1901. *Lucina* (*Dentilucina*) *appenninica* Dod. var. *Giolii* Sacc. — Sacco. *Sul valore stratigrafico delle grandi Lucine dell'Appennino.* Boll. d. Soc. geol. ital., XX, pag. 569.

Tra le Lucine del calcare della regione Salinà, tra Centuripe e Catenannova, si osservano non infrequenti esemplari gonfi, più alti che larghi, leggermente obliqui, con la lunula grande e profonda, il lato posteriore arcuato e rapidamente scendente, l'anteriore leggermente espanso, le strie della superficie forti e irregolari, i quali vanno riferiti a quella varietà obliqua della *L. pomum* Gioli non Des Moul.=*L. Doderleini* Di Stef. distinta dal Sacco col nome di var. *Giolii*. Dall'esemplare tipico di questa varietà si differiscono per essere un po' meno obliqui e per avere il lato anteriore leggermente più sviluppato.

Sui modelli si osservano le impressioni dei solchi che or-

nano la parte interna delle valve, la larga e forte impressione palleale, quella muscolare anteriore nastriforme e le impressioni dei solchi che limitano il corsaletto, il quale è grande e lanceolato.

Le sezioni praticate nella regione cardinale mettono in mostra, per ogni valva, due forti denti cardinali e un debole dente laterale anteriore.

Fra la var. *Giolii* e la var. *protracta* ci sono dei gradi di passaggio per mezzo del maggior sviluppo del lato anteriore. La var. *Giolii* passa anche alla forma tipica con l' arrotondarsi del contorno.

Questa varietà ha stretti rapporti di forma con la *L. corbarica* var. *elongata* Leym. alla quale il d' Orbigny ha solo lasciato il nome di *L. corbarica*; però se ne separa dall' essere più obliqua, dalle più forti rughe della superficie e dalla diversa forma dell' impressione muscolare anteriore, che nella *Lucina* francese è assai più lunga.

La *L. Thierensi* Héb. var. *acuminata* Meun. (1) (=? L. *solitaria* Mayer (2)) mostra rapporti con la var. *Giolii* della *L. Doderleini*; ma è piccola, meno obliqua, più acutamente espansa sul lato anteriore, più escavata su quello posteriore ed ha assai più corta l' impressione dell' adduttore anteriore.

Il De Gregorio figura una *L. bovensis* (3), da lui creduta identica col *Cardium limnæformis* Schr., la quale per la forma ha rapporti con la var. *Giolii*, però il tipo del De Gregorio (4) non è obliquo e del resto non sappiamo se veramente appartenga al genere *Lucina*. Da questo paragone intendiamo escludere la *L. Bovensis* var. *Roncaensis* De Greg.

---

(1) MEUNIER S. *Recherches pal. sur les sables marines de Pierrefitte*. N. Arch. du Museum, 1880, p. 245, pl. XIII, fig. 27, 28. — COSSMANN ET LAMBERT. *Op. cit.*, tav. II, fig. 6.

(2) MAYER-EYMAR CH. *Description des coquilles fossiles des terr. tert. inf.* Journ. de Conch., T. IV, n. 2, 1864, pag. 172, pl. IX, fig. 3.

(3) DE GREGORIO A. *Description des faunes tertiaires de la Vénétie. Fossiles des environs de Bassano* ecc., 1894. Ann. de Geol. ecc., 13 livr., pag. 19, pl. 2, fig. 58.

(4) ID. *Description des faunes tert. d. la Vénétie. Monographie de la faune eocénique de Roncà* ecc. Ann. d. Géol. ecc., 1896, pag. 96, pl. 16, fig. 3 *a*, *b*.

La descritta varietà per ora è conosciuta di Roverсti di Val di Pondo (Romagna) e della regione Salinà presso Centuripe, dove è rappresentata da pochi esemplari che offrono le seguenti dimensioni :

		I	II	III	IV	V	VI
Altezza	mm.	58	73	75	77	77	78
Lunghezza	mm.	62	68	67	72	70	70
Spessore	mm.	55	47	45	48	48	46

L. Doderleini Di-Stef. var. **quadrangularis** Di-Stef.

Tav. IV, fig. 8.

Si distingue dalla tipica *L. Doderleini* per la sua forma quadrangolare e più alta che lunga, dovuta alle forti troncature sui lati e sulla fronte del contorno. La lunula è grande e profonda. Le rugosità della superficie sono forti, fitte irregolari, elevate e di tratto in tratto quasi lamelliformi. Le depressioni che limitano il corsaletto intaccano largamente e fortemente il contorno. Questo è anche coartato sul lato anteriore da un'altra depressione larga e leggiera, che comincia appena sotto gli apici e si fa più forte al contorno. La conchiglia è gonfia e il suo contorno palleale ingrossato.

La var. *quadrangularis* somiglia alla *L. Barrandei* var. *cuneiformis* Di-Stef.; se ne differisce per la evidente concavità del lato cardinale anteriore, per la forma non acuminata della regione cardinale e pel lato anteriore non subrostrato sotto la lunula.

Dalla tipica *L. Barrandei* May. differisce per gli apici piccoli e la regione cardinale anteriore non escavata.

La var. *quadrangularis* è rappresentata da pochi esemplari. Le loro dimensioni sono le seguenti :

		I	II	III
Altezza	mm.	75	74	60
Lunghezza	mm.	69	67	53
Spessore	mm.	48	43	40

L. Doderleini Di-Stef. var. catinensis Di-Stef.

Tav. IV, fig. 6-7.

Questa varietà, rappresentata da un discreto numero di esemplari di buona conservazione, differisce dal tipo per la sua forma un po' obliqua, più lunga che alta e subromboidale; per lo sviluppo maggiore del lato posteriore, un po' più lungo di quello anteriore e nondimeno arcuato e scendente sempre in modo rapido al contorno, nonchè pel rostro più lungo. La sua cerniera mostra, per ogni valva, due forti denti cardinali e un debole dente laterale anteriore.

Sono stretti i rapporti di questa varietà con la conchiglia riferita dal Sacco alla *L. Barrandei* May. e rappresentata nella tav. XIX, fig. 6 dei *Molluschi terz.* ecc., parte XXIX; però non mi pare possano riunirsi. La var. *catinensis*, come del resto il tipo, si differisce da quella perchè ha gli apici meglio distinti, più sporgenti e più appuntiti e per la spiccata concavità del lato cardinale anteriore. I caratteri del lato anteriore, relativamente corto, del rostro appuntito, del maggior sviluppo del lato posteriore e la forma subromboidale separano questa varietà dalla var. *perusina*.

La specie riferita dal Sacco alla *L. Delbosi* d'Orb. ha pure rapporti di forma con la descritta varietà, ma se ne distingue bene perchè depressa, con gli apici assai piccoli e ben poco distinti, il lato cardinale anteriore non escavato e la superficie coperta più di lamelle che di rughe.

Ecco le dimensioni di alcuni degli esemplari meglio conservati:

		I	II	III	IV
Altezza	mm.	54	58	64	74
Lunghezza	mm.	60	66	70	82
Spessore	mm.	35	43	43	50

Lucina læstrigona Di-Stef.

Tav I. fig. 9 *a*, *b*; Tav. III, fig. 10; Tav. IV, fig. 1.

Conchiglia spessa, discretamente convessa, cordata o a contorno naviculare, più lunga che alta, equivalve, equilaterale o subequilaterale. Apici centrali o subcentrali, ben distinti, robusti, appuntiti all' estremità, prosogiri. Lato anteriore rotondato o subrostrato oppure lievemente troncato; lato posteriore tanto sviluppato quanto l' anteriore. Lato cardinale anteriore concavo; lato cardinale posteriore obliquo, ma rettilineo. Lunula grande, più o meno profonda, lanceolata, limitata da due lievi solchi e da due forti spigoli.

Le depressioni che limitano il corsaletto sono assai lievi e non di raro indistinte, però lasciano dei solchi visibili sui modelli interni, benchè leggieri.

La superficie della conchiglia è coperta di rughe concentriche forti, irregolari, elevate, separate da solchi profondi, d' irregolare larghezza. Delle strie secondarie finissime e fitte coprono le rugosità e i solchi che le separano.

Di tanto in tanto, specialmente verso la periferia delle valve, si notano dei risalti concentrici, corrispondenti ai punti di arresto nell' accrescimento.

Le sezioni mettono in mostra, sopra ogni valva, due forti denti cardinali e uno debole laterale. Sui modelli si osservano i due solchi leggieri lasciati dalle lievi depressioni che limitano il corsaletto, la forte linea palleale e le impressioni muscolari, delle quali l' anteriore è nastriforme e identica a quella della *L. Doderleini*.

La conchiglia nella sua forma tipica ha il contorno naviculare; si mostra però anche leggermente troncata sui lati, come è l' esemplare della tav. I, fig. 9. In generale ha uno spessore discreto, ma diviene anche depressa.

I rapporti di questa specie con la *L. Doderleini* e le sue varietà sono notevoli, anzi io ho considerata in principio la *L.*

lastrigona come una varietà della prima, tanto da non averla distinta nettamente nell'introduzione a questo lavoro, però ho dovuto accorgermi che nulla ci è da guadagnare nel concedere al gruppo specifico della *L. Doderleini* una variabilità eccessivamente grande, in modo da non poterne definire i caratteri. La *L. Doderleini* ha un tipo proprio dato principalmente dalla inequilateralità, dall'apice spostato verso avanti, dalla forma del lato posteriore scendente in modo rapido al contorno, e da quella del lato cardinale posteriore convesso; invece la *L. lastrigona* è equilaterale, con l'apice centrale e non così spostato verso avanti e il lato cardinale posteriore rettilineo. Essa riceve da questi caratteri un aspetto differente e credo sia meglio separarla.

La *L. Oppenheimi* è pure una *Dentilucina* equilaterale vicina alla *L. lastrigona:* ma ne differisce perchè è sempre turgida, trasversalmente ovoide, non troncata sui lati nè a contorno naviculare, col lato cardinale posteriore convesso e l'apice spostato verso avanti.

Questa specie è rappresentata da pochi esemplari. Diamo qui appresso le dimensioni dei migliori di essi:

		I	II	III	IV
Altezza	mm.	57	40	37	35
Lunghezza	mm.	66	47	40	40
Spessore	mm.	33	24	20	18

Lucina pseudorotunda Sacco.

Tav. III, fig. 11.

1901. *Lucina perusina* var. *pseudorotunda Sacco* — SACCO. *I molluschi terziari del Piemonte e della Liguria,* XXIX, pag. 83, tav. XIX, fig. 15 a, b.

1901. » var. *pseudorotunda Sacco* — SACCO. *Sul valore stratigrafico delle grandi Lucine dell'Appennino.* Boll. d. Soc. geol. ital. XX, pag. 569.

Conchiglia spessa, gonfia o di descreto spessore, suborbicolare, arrotondita al contorno, subequilaterale, equivalve, con gli apici robusti, sporgenti e ottusi.

Lato cardinale anteriore corto e leggermente concavo. Lato cardinale posteriore leggermente convesso. Lunula lanceolata, più o meno profonda, lateralmente limitata da due leggieri solchi e da due spigoli forti. Lato anteriore appena più sviluppato del posteriore. Il corsaletto è limitato da due depressioni in generale lievi, ma talvolta forti e intaccanti molto il contorno. Il contorno delle valve è ora ingrossato, ora attenuato.

La superficie della conchiglia è coperta di strie irregolari numerose e fitte, separate da rugosità forti ed elevate, meno di quanto lo sono nella *L. Doderleini*. Esaminando la superficie con la lente, si vede che è anche ricoperta di strie concentriche secondarie assai più fine.

Le sezioni mettono in mostra due forti denti cardinali e uno debole laterale anteriore per ogni valva.

L' impressione muscolare anteriore è identica a quella della *L. Doderleini*. Sui modelli si osservano le impronte delle numerose e larghe strie che ornano l' interno delle valve.

Abbiamo già detto avanti che la *L. perusina* è quella varietà della *L. Doderleini* indicata poi dallo stesso Sacco col nome di *L. appenninica* Dod.-Gioli var. *protracta*. Quella indicata come var. *pseudorotunda* della *L. perusina* credo debba essere distinta specificamente dalla *L. Doderleini* e in questo sono d' accordo col Sacco.

La *L. pseudorotunda* rammenta molto per la forma il tipo della *L. Dicomani* Mgh. non De-Stef.; ma se ne distingue dall'avere i denti alla cerniera, la conchiglia spessa e coperta sulla superficie di rugosità più forti. Ho già detto che sarebbe assai inesatto il riunire in unica specie due Lucine, che, pur somigliandosi per la forma, si differiscono spiccatamente per i caratteri del cardine e nello stesso tempo per lo spessore della conchiglia.

Le relazioni sono molto strette invece con alcune *Dentilucina*, come sarebbero *L. Doderleini* Di-Stef., L. *solida* D' Anc. non Goldf. (= *L. persolida* Sacco var. *ligurna* Sacco = *L. Pec-*

chiolii Hœrn. in De Stef.) e la *L. Barrandei* Mayer; ma non mi pare che possa ritenersi varietà di nessuna di queste specie. Dal tipo della *L. Doderleini* si distingue non solo per l' ottusità degli apici e la forma più orbicolare e meno inequilaterale, ma anche per la cortezza e per la minore concavità del lato cardinale anteriore, differenza non trascurabile, che si riscontra anche nelle varietà di quella specie e che dà alla *L. pseudorotunda* un aspetto differente. Un paragone tra il tipo di questa specie figurato dal Sacco e quello della *L. Doderleini* persuade subito della necessità di doverle dividere. La *L. solida* D' Anc. non Goldf. ha proprio forti affinità con la *L. pseudorotunda ;* ma è meno orbicolare, ha gli apici più appuntiti, il lato cardinale anteriore meno concavo e soprattutto le rugosità della superficie assai più leggiere, come si trae dalla figura pubblicata dall' Appelius e più dalla fotografia del prof. De Stefani (*L. Pecchiolii* Hœrn.) La *L. Barrandei* tipica è distinta dall' avere gli apici piccoli e poco distinti, il lato cardinale anteriore più lungo e non incavato e la forma non rotondata al contorno. Per le stesse ragioni si differiscono gli esemplari della *L. Barrandei* in Sacco, dai quali credo che difficilmente, come già abbiamo detto, possano separarsi la *L. persolida* Sacco, var. *dertonersis* Sacco e la var. *taurorata* Sacco, che sono più rotondate di forma. Anche queste due differiscono dalla *L. pseudorotunda* per la differente regione apicale.

Si potrebbero rammentare anche i rapporti di forma con la *L. borealis* L. sp. e con la L. *aspromontana* Seg., molto affine a questa ; ma non credo ci sia bisogno d' insistere molto sulle differenze che le separano, giacchè queste due specie, per la piccolezza degli apici e per le lamelle della superficie, relativamente abbondanti anche nelle varietà paucilamellose della prima, se ne differiscono bene.

La *L. pseudorotunda* si raccoglie nel *calcare da calce* di Deruta e nel calcare con Lucine dei dintorni di Centuripe, ove

è rappresentata da non molti esemplari. Diamo qua sotto le dimensioni di alcuni individui in vario stadio di accrescimento:

		I.	II.	III.	IV.
Altezza	mm.	39	46	46	65
Lunghezza	mm.	40	18	47	64
Spessore	mm.	21	30	26	35

Lucina pseudorotunda Sacco var. **salinensis** Di-Stef.

Tav. IV, fig. 2.

Accanto agli esemplari orbicolari della *L. pseudorotunda*, se ne osservano pochi altri assai più alti che lunghi e piriformi, che io ritengo costituiscano una varietà. Essi hanno gli apici robusti, sporgenti ed ottusi all'estremità: purtroppo la fotografia dell' esemplare rappresentato nella nostra tavola IV non mostra bene questo carattere. Il lato cardinale è leggermente e brevemente arcuato, come nella forma tipica. La conchiglia è spessa e gonfia; le rugosità della superficie sono forti ed irregolari. Il corsaletto, largo e lanceolato, è limitato su ogni valva da una depressione larga, la quale nemmeno è bene osservabile sulla mal riuscita fotografia che ne pubblico.

Le sezioni mettono in mostra sulla cerniera due forti denti cardinali per ogni valva. L' impressione muscolare anteriore, visibile sui modelli, è larga, nastriforme ed obliqua: essa oltrepassa in lunghezza di poco la terza parte dell'altezza delle valve.

Questa varietà, per gli apici lunghi, ma ottusi e meno distinti, e per la breve e lievissima arcuazione del lato cardinale anteriore, si distingue dalla *L. Doderleini* tipica e dalla var. *Giolii*, con le quali ha pel resto molte analogie: si avvicina dippiù alla *L. Barrandei* Mayer, alla quale l'avrei riunita come varietà, se i caratteri dell'apice assai più robusto, più prominente e meglio distinto, come nella *L. pseudorotunda* tipica, non che la concavità più accentuata sul lato cardinale anteriore, non lo

impedissero. La figura da me pubblicata non fa osservare bene i caratteri degli apici. Anche la *L. corbarica* var. *regularis* Leym. (= *L. Coquandiana* d'Orb.) e la var. *elongata* Leym. (= *L. corbarica* Leym. nel senso proprio, secondo d'Orbigny) hanno somiglianze con la varietà che descriviamo, però la prima se ne differisce per la piccolezza degli apici, la differente forma della lunula e la leggerezza delle strie della superficie; la seconda, oltre che per questo carattere, per la differente forma della regione cardinale anteriore e per la molto maggiore lunghezza dell' impressione muscolare anteriore.

Il prof. Capellini ha figurate delle Lucine del macigno di Porretta [1] giustamente messe in relazione con la *L. corbarica* var. *elongata* Leym. e alle quali più tardi il Sacco ha dato il nome di *L. subficoides* [2] pel loro aspetto ficoide-piriforme. Non si conoscono ancora i caratteri della cerniera di questa specie, per poterne valutare compiutamente le relazioni con la var. *salinensis*; però le analogie con questa sono notevoli. La *L. subficoides* se ne distingue appena solo per la forma più obliqua e più inequilaterale, per la regione cardinale anteriore più concava e meglio distinta dagli apici. Le osservazioni ulteriori sul cardine della *L. subficoides* e sullo spessore della sua conchiglia potranno stabilire con sicurezza se essa appartiene al gruppo della *L. Dicomani* Mgh. non De Stef. o se debba associarsi con la varietà che descriviamo.

La *L. Fontis Felsinae* Oppenh. di M. Pulli, molto vicina alla *L. corbarica*, var. *regularis* d'Orb. (= *L. Coquandiana* d'Orb.), ha non poche somiglianze con la var. *salinensis*; però la *Lucina* del Vicentino è inequivalve, ha il corsaletto limitato da chiglie, non da depressioni, e la lunula di forma differente, perchè dentro di essa gli orli delle valve, anzichè deprimersi, si elevano a guisa di piccole ali.

---

(1) CAPELLINI G. *Op. cit.* pag. 21, tav. III, fig. 2, 3 *a*.

(2) SACCO F. *Sul valore stratigrafico delle grandi Lucine* ecc., pag. 568.

Questa *Lucina* è rappresentata da un ristretto numero di esemplari, dei quali diamo qui sotto le dimensioni:

		I	II	III	IV	V
Altezza	mm.	70	75	78	84	85
Lunghezza	mm.	65	70	70	77	77
Spessore	mm.	38	48	42	45	50

Lucina Barrandei May. var. **taurinorum** Sacco.

Tav. III, fig. 8.

1901. *Dentilucina Barrandei* Mayer var. *taurinorum* — Sacco. I molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria, XXIX, pag. 83, tav. XIX, fig. 7-9.

Conchiglia spessa, più o meno gonfia, suborbicolare o leggermente transversa, inequilaterale. Apici piccoli e poco sporgenti. Lunula lanceolata, concava, relativamente grande, limitata da due spigoli ottusi ma forti. Lato cardinale posteriore convesso; lato cardinale anteriore appena concavo. Lato posteriore della conchiglia arrotondito o lievemente troncato, talvolta ottusamente angoloso nella parte inferiore; lato anteriore un po' più sviluppato, ottusamente angoloso sotto la lunula oppure arrotondito, non di raro troncato in modo lieve. Corsaletto limitato da due depressioni molto leggiere, che spesso sono del tutto scancellate. Superficie della conchiglia coperta di rugosità fitte, forti, elevate, irregolari. I punti di arresto nell'accrescimento si manifestano di tratto in tratto in forma di risalti.

Le sezioni sulla cerniera mettono in mostra due forti denti cardinali e due deboli denti laterali anteriori per ogni valva.

Sui modelli interni si osservano la forte impronta del mantello, i solchi che indicano le depressioni limitanti il corsaletto, anche quando queste sembrano scancellate sull' esterno, le impressioni muscolari, delle quali quella anteriore è larga e nastriforme, ma poco più lunga del terzo dell' altezza della con-

chiglia, e i solchi larghi e leggieri corrispondenti alle strie che ornano l' interno delle valve.

Le Lucine descritte corrispondono alla *L. Barrandei* var. *taurinorum* Sacco, tuttochè siano talvolta un po' meno arrotondate. Esse non sono mai così trasverse come è la forma rappresentata dal Sacco nella tav. XIX, fig. 6 (*L. Barrandei*) del lavoro citato sopra, nè così fortemente troncate sui lati come la tipica *L. Barrandei* May. La forma qui descritta e quella corrispondente figurata dal Sacco non riproducono del tutto al tipo del Mayer, perchè non hanno l' apice così curvato, nè i lati tanto fortemente troncati; nondimeno, per l' apice piccolo e ben poco distinto e per la mancanza di concavità del lato cardinale anteriore, sono con esso tanto strettamente legate, che, giudicando almeno sui caratteri esterni, ritengo anche io si debbano riguardare come appartenenti ad una varietà di quello. Vedremo se gli studi ulteriori, facendo conoscere i caratteri del cardine del tipo bavarese, confermeranno o pur no tale associazione.

Abbiamo avanti esaminati i rapporti della *L. Barrandei* con la *L. Doderleini* e con le varietà di questa. Malgrado le notevoli somiglianze, la *L. Barrandei* si differenzia da questo gruppo specifico per la piccolezza e la poca distinzione degli apici e per la lievissima concavità del lato cardinale anteriore. Queste differenze divengono anche più spiccate se, come pare necessario, si aggrega alla *L. Barrandei* var. *taurinorum* Sacco la *L. persolida* var. *dertonensis* Sacco (*Op. cit.*, tav. XIX, fig. 3). La *L. pseudorotunda* Sacco tipica è certamente vicina alla *L. Barrandei*, nonostante sia molto orbicolare; ma se ne distingue per gli apici più robusti e meglio distinti e pel carattere del lato cardinale anteriore corto, ma molto più forte.

Come la *L. Doderleini*, la *L. Barrandei* ha singolari rapporti con la *L. Caterinii* D' Anc. e la *L. solida* D' Anc. non Goldf. = *L. persolida* var. *ligurna* Sacco = *L. Pecchiolii* Hœrn. in De Stefani). Sono infatti leggieri i caratteri per i quali queste specie plioceniche si separano da quelle mioceniche citate.

La *L. Caterinii* mostra gli apici anche più piccoli, ha il lato cardinale posteriore retto ed è coperta di strie leggiere; la *L. solida* D' Anc. non Goldf. ne è appena differibile per la regione cardinale anteriore poco più concava e per la leggerezza delle rugosità concentriche della superficie esterna delle valve.

La *L. Barrandei* si presenta in Baviera nel Langhiano di Kaltenbach presso Rosenheim (Mayer). La varietà del calcare dei dintorni di Centuripe è piuttosto rara. Le dimensioni di alcuni esemplari sono le seguenti:

		I	II	III	IV	V
Altezza	mm.	39	49	61	67	76
Larghezza	mm.	40	49	63	68	79
Spessore	mm.	29	30	39	43	50

L. Barrandei May. var. **cuneiformis** Di-Stef.

Tav. III, fig. 9.

Si distingue dalla *L. Barrandei* tipica e dalle forme figurate dal Sacco pel suo aspetto cuneiforme sul contorno palleale e più acuminata nella regione cardinale ed apicale. Le troncature sui lati e sulla fronte delle valve sono forti. Il lato anteriore è un po' più sviluppato del posteriore. La conchiglia è spessa; le rugosità della superficie sono molto forti ed irregolari. Le depressioni che limitano il corsaletto sono assai leggiere.

Le sezioni sul cardine fanno osservare, su ogni valva, un forte dente cardinale e un debole dente laterale.

Essa richiama per la forma quella che il Sacco ha indicata come var. *alta* della *L. globulosa* Desh. e che quindi non è forse una *Dentilucina*. Inoltre ha certamente analogie con la *L. pseudorotunda* Sacco var. *salinensis* Di-Stef.; ma questa, anche prescindendo dalla sua forma elissoidale nel senso dell' altezza, ha una regione apicale differente, infatti l' apice in essa è più robusto, più prominente, più incurvato e meglio separato dalla linea car-

dinale, che è più corta, ma più fortemente incavata. Non credo debba riguardarsi come una varietà della *L. Doderleini*, perchè allora anche la tipica *L. Barrandei* dovrebbe associarsi con questa. Una *Lucina* del macigno di Porretta, figurata nella tav. III, fig. 5 dal prof. Capellini nella sua nota monografia [1], ha rapporti con la var. *cuneiformis*, più che non l'abbiamo quelle della stessa regione distinte come *L. subficoides* dal Sacco, le quali nondimeno le sono intimamente legate; però essa ha un contorno differente.

Le dimensioni dei pochi esemplari raccolti sono le seguenti:

		I	II	III	IV	V
Altezza	mm.	58	62	73	75	78
Lunghezza	mm.	41	57	68	68	73
Spessore	mm.	21	32	47	44	49

Lucina Oppenheimi Di-Stef.

Tav. IV, fig. 3-5

1887. *Lucina pomum Duj.* (pars) — GIOLI. *La Lucina pomum* Duj. Mem. d. Soc. tosc. di Sc. nat., vol. VIII. tav. XV, fig. 6.

Conchiglia grande, spessa, gonfia, equilatera o quasi, regolarmente convessa, trasversalmente ovale. Apici robusti, contigui. Lato cardinale posteriore convesso; lato cardinale anteriore concavo. Lunula grande, profonda, lanceolata, limitata da due spigoli ottusi, ma forti. Lato posteriore della conchiglia arrotondito; lato anteriore ottusamente rostrato. Corsaletto largo, allungato, limitato da due depressioni leggiere. Ninfe forti, ma appena sporgenti.

La superficie è coperta di rugosità fitte, irregolari e forti. Le sezioni sul cardine fanno osservare due forti denti cardinali e un debole dente laterale anteriore per ogni valva.

Sui modelli interni si notano l'impressione palleale forte e

(1) CAPELLINI G. *Il macigno di Porretta e le roccie a Globigerine ecc.*

larga, i solchi corrispondenti alle depressioni che limitano il corsaletto e quelli larghi e deboli che riproducono le strie dell' interno delle valve. L' impressione muscolare anteriore vi si mostra obliqua, nastriforme, poco più lunga del terzo della lunghezza della conchiglia.

Questa specie è rappresentata da un discreto numero di esemplari. Essa è sempre molto convessa, anzi turgida e trasversalmente ovata; spesso raggiunge dimensioni assai grandi.

La *L. Oppenheimi* è certamente vicina alla *L. Doderleini*; ma la sua forma trasversalmente ovata e globulare, equilaterale o quasi pel forte sviluppo del lato posteriore, che non discende mai in modo rapido al contorno, ne giustificano la separazione. Di già il dott. Oppenheim [1] aveva fatto rilevare questa necessità, notando le differenze tra la *L. pomum* Gioli non Des Moul. tipica (*L. Doderleini*) e quella figurata dal Gioli nella tav. V, fig. 6 del lavoro citato qua sopra, la quale è identica agli esemplari siciliani che qui descriviamo. La var. *perusina* della *L. Doderleini* se differenzia pure dalla *L. Oppenheimi* perchè molto inequilaterale, per la brevità del lato posteriore, la forte espansione dell' anteriore, e per essere sempre irregolarmente convessa e depressa sul lato anteriore.

Questa specie mostra singolari rapporti di forma con la *L. globulosa* Desh., la *L. Dicomani* Mgh. non De Stef. e la *L. De-Stefanii* Rov. Da tutte queste si distingue essenzialmente per essere fornita di due forti denti cardinali per ogni valva e per le rugosità della sua superficie esterna piè forti. Ho già detto varie volte che sarebbe un errore il riunire in unica specie delle Lucine che per i caratteri della cerniera appartengono a sottogeneri differenti. Dalla *L. globulosa* tipica e dalla *L. Dicomani* la *L. Oppenheimi* si separa anche per il forte spessore della conchiglia.

(1) OPPENHEIM P. *Ueber die grossen Lucinen* ecc., pag. 92.

Se la *L. Fuchsi* Caf. [1], dal Sacco ritenuta una varietà della *L. globulosa*, sia identica con la *L. Oppenheimi*, è una questione che rimane dubbia, perchè la specie del Cafici è rappresentata da soli modelli e su questi non si vede traccia delle sinuosità che sulla linea cardinale sogliono lasciare i denti. È ben vero del resto che essi non sempre lasciano delle impronte.

Nelle stesse condizioni ci troviamo per quanto riguarda i rapporti della *L. Oppenheimi* con quell' esemplare del macigno di Porretta figurato dal prof. Capellini nella tav. III, fig. 1 della sua monografia tante volte citata. Noi non ne conosciamo la cerniera e non possiamo dare un giudizio sicuro; il Sacco ritiene che esso appartenga alla *L. Dicomani* Mgh. non De Stef. var. *pseudofuchsi* Sacco, il che è possibile.

Le dimensioni di alcuni degli esemplari della *L. Oppenheimi* sono le seguenti:

		I	II	III	IV	V
Altezza	mm.	47	62	62	80	100
Lunghezza	mm.	68	73	75	93	123
Spessore	mm.	36	45	46	69	76

(1) CAFICI I. *La form. mioc. nel terr. di Licodia-Eubea*, tav. II, fig. 3, 3*a*.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE (1)

Tav. I.

Fig. 1. *Lucina De Stefanii* Rov. Rio Sintria, sotto M. Mauro, presso Brisighella (Faenza).
» 2. » » Salinà pr. Centuripe.
» 3. » » » » »
» 4. » » Bosco S. Agata (Gesso sup. nel Bolognese).
» 5. » » (tipo) M. Colma di Rossiglione (Liguria).
» 6. » » (sez. card.) Salinà pr. Centuripe.
» 7. *Lucina Dicomani* Mgh. var. *pseudofuesi* Sacco. Podere Casellino pr. S. Godenzo (Dicomano).
» 8. » » (sez. card.) Podere Ricolle pr. S. Godenzo (Dicomano).
» 9.*a* *Lucina* (*Dentilucina*) *læstrigona* Di-Stef. Salinà pr. Centuripe.
» 9.*b* » » (Lo stesso esemplare dal lato anter.) »

Tav. II.

Fig. 1. *Lucina* (*Dentilucina*) *Doderleini* Di-Stef. Salinà pr. Centuripe.
» 2. » » » »
» 3. » » (dal lato anter.) » »

(1) Gli esemplari della Sicilia e della Val di Sieve, figurate in queste tavole, appartengono alla mia privata collezione; quello della Colma di Rossiglione all' Università di Genova; quelli del Modenese all' Università di Modena; quelli del Bosco S. Agata all' Università di Bologna; quelli della Romagna alla collezione Scarabelli e quelli di Deruta all' Università di Roma.

Fig. 4. *Lucina (Dentilucina) Doderleini* Di-Stef. Montebaranzone (Modenese)
» 5. » » (mod. int.) Salinà pr. Centuripe.
» 6. » » (sez. card. di una forma depressa) » » »
» 7. » » (sez. card. di una forma turgida) » » »
» 8. » » (sez. cardinale) » » »
» 9. » » (dal lato post.) » » »
» 10. » » (dal lato post.) » » »
» 11. » » Deruta (Umbria).
» 12. *a* » » Montebaranzone (Modenese).
» 12. *b* » » (lo stesso esemplare, dal lato anteriore) Montebaranzone (Modenese).

Tav. III.

Fig. 1. *Lucina (Dentilucina) Doderleini* Di-Stef. var. *Giolii* Sacco. Salinà pr. Centuripe
» 2. » » » (sez. card.) Salinà pr. Centuripe
» 3. » » » var. *perusina* Sacco » »
» 4. *a* » » » » Deruta (Umbria).
» 4. *b* » » » » (lo stesso esempl. del lato posteriore). Deruta (Umbria).
» 5. » » » » (sez. card.) Salinà pr. Centuripe
» 6. » » » » » » »
» 7. » » » » (es. giovine) » » »
» 8. *Lucina (Dentilucina) Barrandei* Mayer var. *taurinorum* Sacco »
» 9. » » » var. *cuneiformis* Di-Stef. »
» 10. *Lucina (Dentilucina) læstrigona* Di-Stef.. dalla reg. card. »
» 11. *Lucina (Dentilucina) pseudorotunda* Sacco »

Tav. IV.

Fig. 1. *Lucina (Dentilucina) læstrigona* Di-Stef. Salinà pr. Centuripe
» 2. *Lucina (Dentilucina) pseudorotunda* Sacco var. *salinensis* Di-Stef. Salinà pr. Centuripe
» 3. *Lucina (Dentilucina) Oppenheimi* Di-Stef. » » »
» 4. » » » » » »
» 5. » » » (sez. cardinale) » » »

Fig 6. *Lucina (Dentilucina) Doderleini* Di-Stef. var. *catinensis* Di-Stef. Salinà pr. Centuripe
» 7. » » » (sez. cardinale) » » »
» 8. *Lucina (Dentilucina) Doderleini* Di-Stef. var. *quadrangularis* Di-Stef. Salinà pr. Centuripe.
» 9. *Lucina Dicomani* Mgh. Podere Filetta pr. Vicchio (Dicomano).
» 10. » » Podere Ricolle pr. S. Godenzo (Dicomano).
» 11. » » var. *Roveretiana* Di-Stef. Podere Casellino pr. S. Godenzo (Dicomano).

Fig. 1
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 7
Fig. 6
Fig. 8

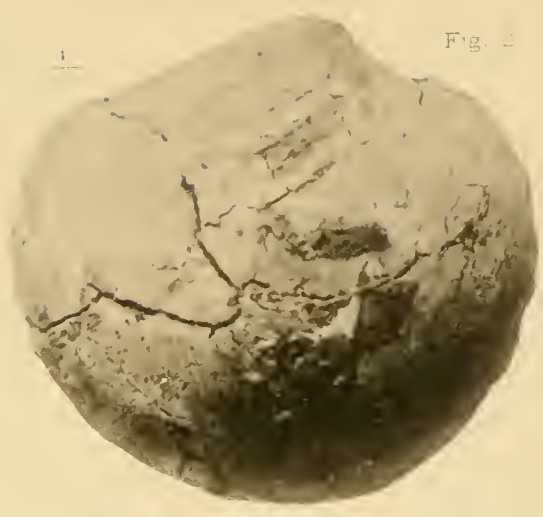
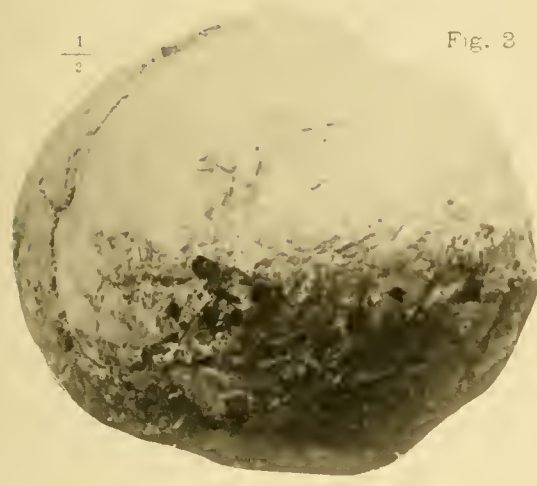
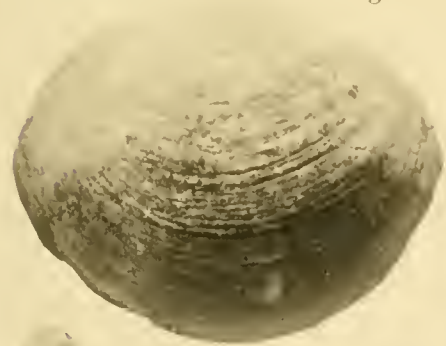
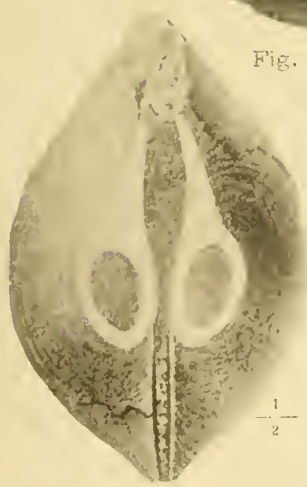
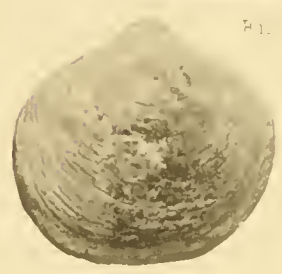
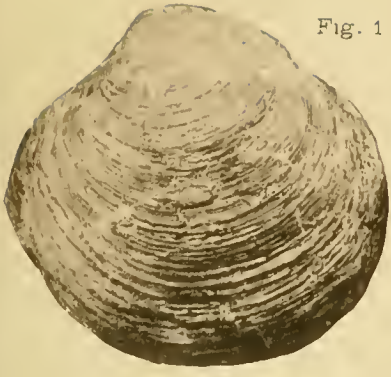
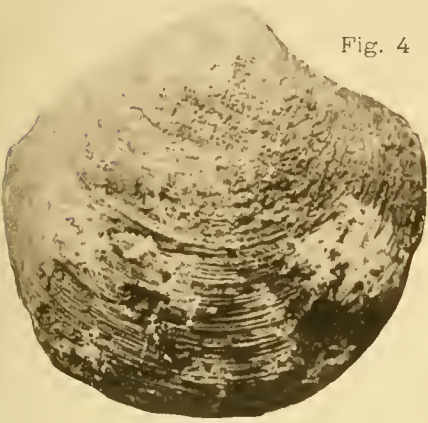
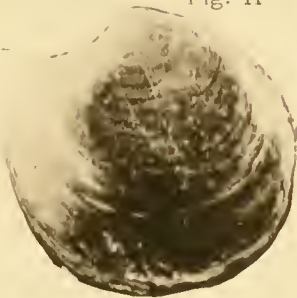
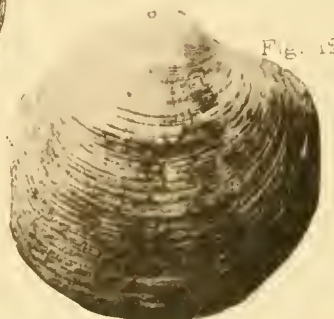
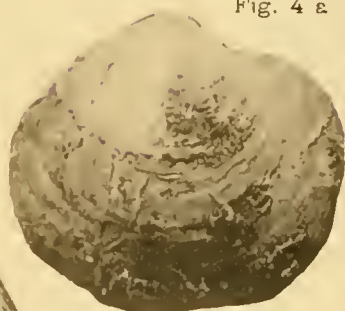
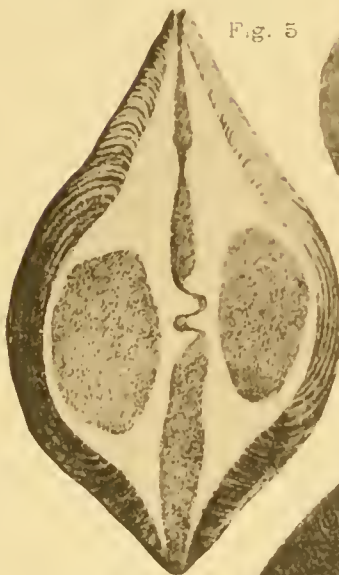
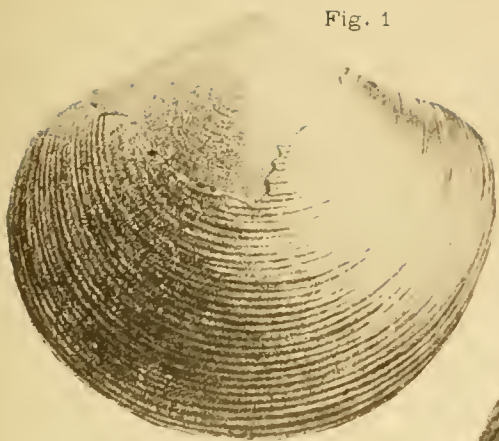
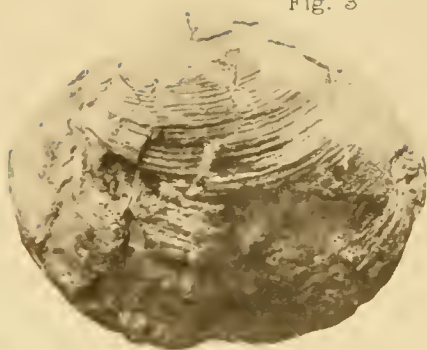
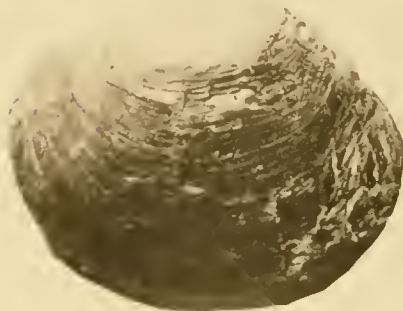
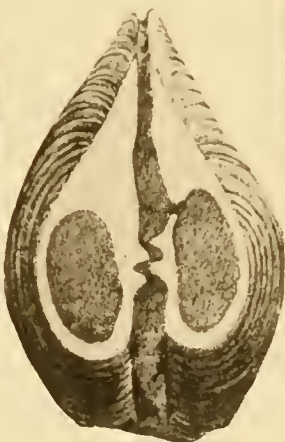
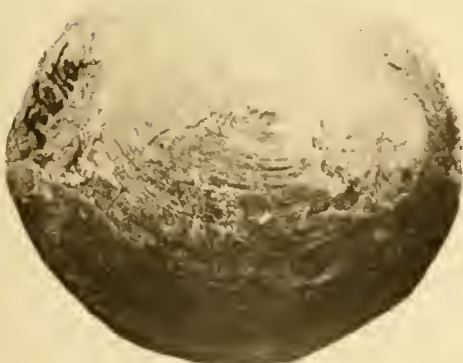
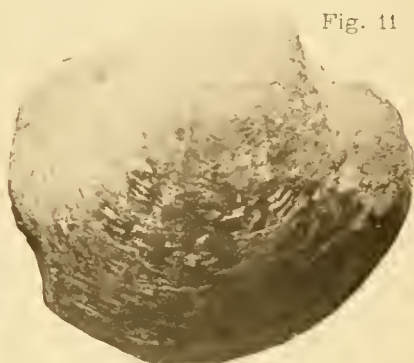
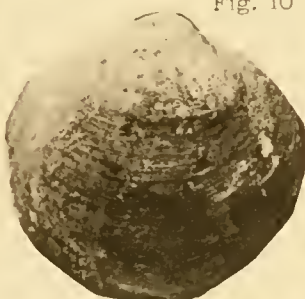



Fig. 1
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 5
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 8
Fig. 9
Fig. 10
Fig. 11
Fig. 12 b
Fig. 12 a

Roma Fotot. Danesi

TAV. IV

Fig. 1
Fig. 3
Fig. 5
Fig. 4
Fig. 2
Fig. 8
Fig. 6
Fig. 7
Fig. 9
Fig. 11
Fig. 10
Roma Fotot. Danesi

Di alcune importanti semplificazioni al metodo di riduzione delle lastre del Catalogo fotografico di stelle

Nota del Prof. G. BOCCARDI

I. Il lavoro internazionale della carta fotografica del cielo, al quale prende parte l' Italia con l' Osservatorio di Catania, comprende: 1° la rappresentazione fotografica su carte celesti di tutte le stelle fino alla 14ª grandezza: 2° la formazione di un Catalogo di stelle fino alla 11ª grandezza, che dia di ogni stella le coordinate celesti: *ascensione retta* e *declinazione*. Questa 2ª parte richiede maggior lavoro, perchè trattasi di dare le posizioni esatte di 3 o 4 milioni di stelle, di cui circa 130 mila sono comprese nella zona assegnata all' Osservatorio di Catania. L' importanza di questa parte del lavoro si rileva da ciò che, consegnando noi nel Catalogo le posizioni esatte delle stelle per l'epoca nostra, mettiamo gli astronomi delle generazioni future in grado di constatare i cambiamenti seguiti nelle posizioni delle stelle, ossia i loro moti proprî, dai quali, fra l' altro, si potrà dedurre con esattezza la direzione del moto del Sole insieme al suo corteggio di pianeti e comete attraverso lo spazio; ch'è un problema della più grande importanza.

Il catalogo fotografico di stelle formato nell' Osservatorio di Catania avrà una importanza speciale, perchè l' apice verso cui si dirige il Sole è compreso nella nostra zona.

L' ascensione retta e la declinazione delle stelle del catalogo fotografico si deducono col mezzo di *misure* delle posizioni delle loro immagini e coi calcoli relativi, i quali sono molto lunghi e complicati. Le posizioni delle stelle sulla lastra sono riferite

ad un sistema di assi rettangolari di cui l' origine è al centro della lastra.

Incaricato dal Direttore dell' Osservatorio di Catania, professore Riccò, della formazione di detto catalogo ho fatto uno studio minuzioso dei varî metodi proposti per ridurre le coordinate rettilinee delle stelle misurate sulla lastra in coordinate astronomiche. Sebbene nell' Osservatorio di Parigi avessi per otto mesi studiato ed applicato il metodo quivi adottato per detta riduzione, non ho creduto di seguirlo, perchè troppo complicato, senza che se ne ottenga apprezzabile vantaggio di maggiore esattezza. È giusto però di far notare le condizioni vantaggiose in cui ci siamo trovati nell' Osservatorio di Catania, di cominciare dopo molti altri il lavoro di riduzione delle lastre fotografiche, il che ci ha permesso di utilizzare gli studi precedenti, e di discutere i varî metodi, prima d' impegnarci in un lavoro che durerà molti anni. L' oggetto della presente Nota è di esporre le conclusioni cui sono giunto, e che servono di base al metodo adottato nel nostro Osservatorio.

II. Innanzi tutto, la lastra fotografica, che è piana, rappresenta in proiezione una piccolissima parte della sfera celeste. Di qui una prima variazione delle posizioni relative delle stelle. Bisogna quindi, mediante formole, passare dalle coordinate rettilinee alle sferiche. Noi abbiamo adottato degli sviluppi in serie, che ci hanno permesso di costruire delle Tavole molto comode, le quali, ad onta delle declinazioni piuttosto forti, non abbracciano che 18 pagine, e sono meno estese di quelle di alcuni fra gli Osservatorî incaricati di zone di declinazione inferiore; ciò perchè abbiamo scelto sviluppi in serie più comodi, vale a dire quelli proposti dall'illustre Direttore dell'Osservatorio di Leida, Prof. Bakhuyzen.

Ma questo passaggio dalle coordinate rettilinee alle sferiche e viceversa è il minor lavoro. Infatti, anche ammettendo che la lastra nel momento della esposizione al cielo verificasse con esattezza geometrica le condizioni richieste: di coincidenza del

suo centro col punto del cielo che n'è il centro teorico, di perfetto orientamento degli assi di coordinate, ecc., alle deformazioni prodotte dalla proiezione di una sfera su di un piano vengono ad aggiungersi quelle prodotte da fenomeni astronomici: rifrazione, precessione, nutazione e aberrazione. L'effetto di questi fenomeni astronomici sulle posizioni delle stelle sulla lastra è stato oggetto di lunghi studi, e molte Memorie furono pubblicate su questo argomento. La conclusione di detti studi è che, trattandosi di correzioni differenziali e attese le condizioni in cui sono prese le lastre fotografiche del catalogo, cioè di piccolo angolo orario e di piccola distanza zenitale, si può tener conto di detti fenomeni celesti facendo alle coordinate rettilinee misurate piccole correzioni di forma lineare, ossia con termini contenenti le coordinate stesse soltanto a primo grado.

Ma come la lastra non potè essere situata esattamente nelle condizioni geometriche richieste, rimarrebbero sempre altre correzioni da fare alle coordinate rettilinee delle stelle. E queste correzioni, non potendosi dedurre dalla teoria, devono essere determinate *empiricamente*, mediante il confronto delle coordinate rettilinee *misurate* di alcune stelle di nota posizione (chiamate stelle *di confronto*) e le coordinate rettilinee *teoriche*, dedotte dall'ascensione retta e declinazione di ognuna delle stelle, corrette dell'influsso della rifrazione, precessione, ecc. Dal detto confronto si deducono delle *costanti* per ogni lastra, le quali servono a dare correzioni, pure di *forma lineare*, alle coordinate rettilinee misurate, per renderle identiche alle coordinate teoriche. Due di queste costanti si riferiscono alle coordinate relative del centro effettivo della lastra rispetto al centro teorico, e si applicano costantemente e rispettivamente a tutte le ordinate ed a tutte le ascisse delle stelle. Un'altra costante si riferisce al fatto che l'unità di lunghezza delle misure delle coordinate, ch'è il millimetro, non corrisponde esattamente all'unità di coordinate celesti ch'è il minuto di arco, in altri termini: ogni lastra rappresenta l'immagine della sfera celeste in una scala leggermente diversa da

quella adottata teoricamente. Quindi le ascisse e le ordinate misurate devono essere ridotte alla scala teorica mediante l'aggiunta di una piccola correzione, di cui un fattore è la costante della scala per quella lastra, e l' altro la coordinata stessa. Alcuni astronomi sono stati indotti da varî saggi di riduzione di lastre ad ammettere che la scala delle ascisse possa essere leggermente diversa da quella delle ordinate. Di qui *due* costanti relative alla scala. L' altra costante è destinata a correggere il difetto di orientamento della lastra per ridurla alla posizione teorica. Questa correzione si dà pure sotto forma di due fattori, dati l' uno all' ascissa l' altro all' ordinata per correggere le ascisse, ed altri due fattori parimenti l'uno per l'ascissa l' altro per l' ordinata per correggere le ordinate. Evidentemente il fattore dell' ascissa nella correzione di orientamento si unisce al fattore relativo alla scala, ed il fattore dell' ordinata nella correzione di orientamento si unisce al fattore relativo alla scala per le ordinate. Anche qui alcuni astronomi hanno creduto di dovere adottare due valori leggermente diversi per l' orientamento relativo alle ascisse e per quello relativo alle ordinate. Sicchè, in fondo, per essi le costanti della lastra sono *sei*. Altri astronomi invece, poggiandosi nel principio teorico che la scala e l' orientamento devono essere eguali per le ascisse e per le ordinate, adottano *quattro* costanti.

Ma per gli uni come per gli altri i valori delle costanti si deducono empiricamente.

Ciò posto:

1. Se le posizioni delle stelle di confronto fossero assolutamente esatte, e le condizioni teoriche cui dovrebbe soddisfare la lastra fossero esattamente verificate, correggendo le coordinate misurate di dette stelle dell' influsso della rifrazione, precessione, ecc. si otterebbero valori esattamente identici alle coordinate teoriche.

2. Se le posizioni delle stelle fossero assolutamente esatte e le misure delle coordinate anche esatte, ma la lastra non veri-

ficasse esattamente le condizioni teoriche, le coordinate misurate, anche corrette dei fenomeni astronomici, non sarebbero identiche alle coordinate teoriche. Quindi se le stelle di confronto fossero *tre* (il che dà sei valori per le coordinate) e si adottassero *sei* costanti per la lastra, si avrebbe un sistema di sei equazioni con sei incognite. I valori delle costanti sarebbero tali, da soddisfare perfettamente alle equazioni di condizione. Lo stesso avrebbe luogo con *due* stelle, se si adottassero *quattro* costanti. Però le costanti così adottate non sarebbero tali che correggendo con esse le coordinate misurate di tutte le altre stelle della lastra, si avrebbe l'accordo perfetto con le loro coordinate teoriche. Si avrebbero invece forti divergenze. Quindi è necessario ricorrere ad un numero molto maggiore di stelle di confronto, distribuite, per quanto è possibile, uniformemente sulla lastra, stabilire tante coppie di equazioni di condizione quante sarebbero le stelle di confronto, e risolverle col metodo dei minimi quadrati, il quale permette di conciliare il più che sia possibile le piccole contraddizioni delle dette equazioni, rendendo un minimo la somma dei quadrati degli errori residuali delle stesse, dopo la sostituzione dei valori delle costanti in luogo delle incognite.

Fin da questo caso, anche ammettendo come esatte le misure, entrerebbe l'empirismo per cercar di supplire alla inesatta verificazione delle condizioni teoriche della lastra. Ciò è chiaro, perchè le costanti non hanno qualche cosa di assoluto, ma sono relative alle coordinate misurate che si adoperano, cioè correggendole oppur no della scala, ecc., ed anche alle ipotesi che si fanno, secondo che si adottino 6 o 4 costanti, che cioè la scala e l'orientamento sieno eguali o no per le ascisse e per le ordinate. Inoltre si suppone la lastra assolutamente perpendicolare all'asse ottico del cannocchiale, ecc.

Finalmente la stessa distribuzione delle stelle sulla lastra influisce sui valori che si ottengono per le costanti.

3. Se poi le posizioni delle stelle si suppongono esatte, ma le misure non esatte, nella determinazione delle costanti entrerà

anche l' incertezza delle misure, cui si cerca di rimediare mediante dette costanti empiriche.

4. Se poi le posizioni delle stelle non si suppongono assolutamente esatte, entra in campo l' incertezza delle loro posizioni, sicchè le costanti diventano per così dire anche più empiriche. Bisogna quindi portare a più di 10 il numero delle stelle di confronto.

Ora io fo riflettere che la maggiore incertezza è appunto quella che rimane sulle posizioni delle stelle. Se si adoperano posizioni determinate molti anni prima del 1900,0, ancorchè si prendessero dal migliore dei cataloghi esistenti, quello della Società Astronomica di Germania, l'esperienza prova che su dette posizioni ridotte al 1900,0 sono da temersi errori di uno e più secondi di arco, non solo per l' incertezza delle misure agl' istrumenti meridiani, ma sopratutto pei moti propri di cui possono essere dotate le stelle. Nel lavoro che, per iniziativa del Prof. Riccò, si sta eseguendo in sei Osservatorî italiani, relativo alla riosservazione di 2700 stelle, in epoche vicine al 1900,0, si è riconosciuto che le posizioni di moltissime stelle del Catalogo citato poc' anzi hanno variato molto, talora di 20″.

Però anche adottando per le stelle di confronto le posizioni determinate intorno al 1900,0, rimane sempre sopra ognuna delle coordinate una incertezza di almeno 0″,7, e sulle stelle più piccole l' incertezza va fino a 2″,0.

Invece sulle misure delle coordinate delle stelle, specialmente se eseguite in due posizioni della lastra differenti di 180° sulla piattaforma del Macromicrometro (come si fa nell' Osservatorio di Catania) l' incertezza è appena di 0″,27. Si vede dunque che per la determinazione delle costanti diventa oggetto principale l' ovviare alla incertezza delle posizioni delle stelle, sicchè l' incertezza che rimane sulle posizioni delle stelle di riferimento è quello che caratterizza l'ordine di grandezza degli errori residuali delle equazioni di condizione, e quindi delle posizioni delle stelle dedotte dalla lastra.

III. Ciò premesso, io ho dimostrato che, adoperando sei costanti, è assolutamente inutile il fare alle coordinate misurate la correzione di scala provvisoria e le correzioni astronomiche, compresa la rifrazione. Questa dimostrazione è riferita distesamente coi simboli matematici nelle *Memorie della Società degli Spettroscopisti italiani* (Vol. XXXII, 1903).

Il perno della dimostrazione è: che le dette correzioni si dànno in forma *lineare* alle coordinate misurate, e che dette correzioni dànno per fattori delle coordinate termini compresi fra 0,00070 e 0,00001.

Siccome le coordinate giungono tutt' al più a 60 unità, e sono sempre alla 1ª potenza, le correzioni sono in realtà piccole.

Facendo dette correzioni alle coordinate misurate, variano dunque leggermente i coefficienti delle incognite nelle equazioni di condizione, e variano anche i termini noti.

La variazione dei coefficienti è minima, relativamente allo ordine di grandezza dei coefficienti stessi, ma non è minima (anche relativamente) la variazione dei termini noti. Però partendo dalla forma algebrica dei valori delle costanti, dedotte dalle 6 equazioni normali, mediante il determinante dei coefficienti e quello relativo ad ogni incognita con la sostituzione dei termini noti in suo luogo, ho mostrato che, nei limiti dei valori delle coordinate e delle correzioni, i valori delle costanti determinate senza far le correzioni, sono legati ai valori delle costanti determinate dopo le correzioni, *mediante le stesse relazioni algebriche, le quali avrebbero luogo fra i due sistemi di costanti, quando le equazioni di condizione fossero sei.* In quest'ultimo caso, se si sostituiscono nelle equazioni di condizione relative al sistema con correzioni di scala, ecc. i valori delle coordinate, dopo le correzioni suddette in funzione delle coordinate non corrette, e si rendono i termini noti eguali a quelli del sistema di equazioni relativo alle coordinate non corrette, i coefficienti delle coordinate non corrette in questo sistema così modificato *devono essere*

eguali ai valori delle costanti determinate col sistema di equazioni relativo alle coordinate non corrette.

E si noti che in ciò non entra la forma lineare. In qualunque modo fossero applicate le correzioni alle coordinate misurate, e quali che fossero i valori delle correzioni, le costanti di un sistema sarebbero legate a quelle dell' altro sistema mediante relazioni sempre soddisfatte. In questo caso i residui delle equazioni di condizione sarebbero sempre eguali a *zero*, il numero delle incognite essendo eguale a quello delle equazioni.

Ma quando il numero delle equazioni è maggiore, e bisogna quindi ricorrere ai minimi quadrati, le relazioni suddette fra i due sistemi di costanti non saranno verificate rigorosamente, i residui non saranno eguali. Io però ho mostrato che, attesi i valori delle coordinate e delle correzioni, quelle relazioni sono soddisfatte (entro i limiti dell' esattezza del Catalogo fotografico), cioè fino ai diecimillesimi di minuto d' arco.

IV. Questo risultato dedotto così dalla teoria è stato da me confermato con numerosi esempi. Innanzi tutto ho supposta una lastra fittizia, sulla quale ho scelto cinque stelle di confronto, alle quali ho assegnato valori arbitrarî per coordinate teoriche e valori anche arbitrarî, però vicini a quelli, per coordinate misurate. Formai quindi il sistema di 5 equazioni di condizione relative alle ascisse, e quello di altre 5 per le ordinate, *senza far nessuna correzione alle coordinate misurate* i termini noti essendo la differenza fra le coordinate teoriche e le misurate, e i coefficienti delle incognite (le 3 costanti relative ad x e le 3 altre relative alle y), essendo le coordinate misurate, senza nessuna correzione. Risolute le equazioni di condizione col metodo dei minimi quadrati, e trovati i valori delle 6 costanti, col sostituirli nelle equazioni di condizione ottenni gli errori residuali delle dette equazioni.

In seguito feci alle coordinate misurate correzioni *dieci volte* più grandi di quelle che si fanno ordinariamente per la rifrazione, precessione, ecc. Poste e risolute le nuove equazioni di

condizione ottenni: 1° che le relazioni algebriche, le quali esisterebbero fra i due sistemi di costanti se il numero di queste fosse eguale a quello delle equazioni di condizione, erano soddisfatte fino a 0',0001; 2° che gli errori residuali del secondo sistema erano *identici* a quelli del 1°, anche fino a 0',0001. Risultato veramente sorprendente, che dimostra la grande efficacia del metodo dei minimi quadrati nel compensare gli errori.

Passai quindi a ridurre parecchie lastre fotografate nel nostro Osservatorio ed ottenni l'identità degli errori residuali facendo o trascurando le correzioni di scala, ecc., come per la lastra fittizia. Siccome però si potrebbe obbiettare che i residui delle equazioni di condizione potrebbero non essere identici a quelli definitivi ottenuti col passare dalle coordinate rettilinee misurate alle coordinate celesti, e col confrontare queste con le posizioni delle stelle di confronto, feci questo passaggio, ed ottenni sempre residui identici a quelli preveduti dalle equazioni di condizione, nell'ordine di esattezza dei calcoli eseguiti.

Accade qui lo stesso che nel correggere gli elementi dell'orbita di un pianeta mediante molti luoghi normali, ossia posizioni geocentriche esatte dello stesso. Poste e risolute le equazioni di condizione (in cui le incognite sono le correzioni da fare ai 6 elementi dell'orbita) e formati i residui di queste, quando si passa a rappresentare con gli elementi corretti i luoghi normali, si trovano nel loro confronto coi luoghi osservati gli stessi residui che per le equazioni di condizione, entro i limiti di esattezza del calcolo. Io spingo più innanzi questa analogia col dire che, a quel modo che l'entità dei residui in questo caso mostra il grado di esattezza, con cui si può soddisfare ai vari luoghi osservati, i quali si suppongono molto numerosi, e in certo modo permettono di assegnare le correzioni alle stesse osservazioni, similmente le posizioni in ascensione retta e declinazione delle stelle di confronto, dedotte mediante le misure corrette delle costanti, ci permettono di riconoscere presso a poco gli errori che rimangono sulle posizioni adottate per dette stelle.

Nel ricorrere a un gran numero di stelle di confronto e quindi nell' applicare il metodo dei minimi quadrati alla ricerca delle costanti della lastra, noi ci proponiamo di rimediare il meglio che si possa : 1° agli errori delle posizioni delle stelle di confronto ; 2° agli errori delle misure delle coordinate, sicchè in causa del compenso risultante del gran numero di stelle, giungiamo a valori abbastanza esatti delle costanti. Siccome poi l' incertezza sulle posizioni delle stelle di confronto è molto maggiore di quella delle misure, come si disse, quello che caratterizzerà la grandezza degli errori residuali sarà l' incertezza delle posizioni. Il premettere allora alle coordinate misurate le correzioni insignificanti di scala, di rifrazione, ecc., è come tentare una 2ª approssimazione nella correzione degli elementi di un pianeta, quando il metodo dei minimi quadrati applicato a detta correzione ha già dato in una 1ª approssimazione tutto quello che poteva, per ben rappresentare i luoghi osservati.

V. Una conferma di quanto qui diciamo si ha nel fatto constatato recentemente dal Dyson (*Monthly Notices* jan. 1903) che al migliorare delle posizioni delle stelle di confronto, le misure, rimanendo le stesse, gli errori residuali si attenuano notevolmente, e le condizioni teoriche della eguaglianza della scala e dell'orientamento per le ascisse e per le ordinate sono molto meglio verificate. Il che conferma pure il carattere empirico delle costanti della lastra.

È qui il luogo di rispondere alla obbiezione teorica che si potrebbe fare alla omissione delle correzioni di scala, ecc. Si potrebbe infatti dire : il metodo dei minimi quadrati deve applicarsi a determinare elementi che non si possono ottenere per altra via; bisogna quindi liberare le coordinate misurate dagli effetti di cause già note. Ciò andrebbe bene se le posizioni delle stelle di confronto fossero *assolutamente esatte*, perchè allora sarebbero veri capisaldi per la determinazione delle costanti. E se si supponessero anche le misure esatte, allora i valori trovati per le costanti sarebbero *i loro veri valori* cioè quelli relativi

alla imperfetta realizzazione delle condizioni teoriche da parte della lastra. Ma stante la forte incertezza sulle posizioni delle stelle, è illusorio il premettere le correzioni suddette, perchè allora che si facciano o no, noi non potremo mai proporci di determinare i *veri valori* delle costanti, ma soltanto dei valori empirici, che permettono di attenuare le divergenze fra le coordinate teoriche e le misurate.

Tanto è vero che non possiamo proporci di determinare i *valori assoluti* delle costanti, che nella maggior parte degli Osservatorî si omettono le correzioni di precessione, nutazione e di una parte dell'aberrazione (1), perchè queste non fanno altro che cambiar l'angolo degli assi di coordinate, e perciò si possono rigettare sul valore dell'orientamento della lastra. Ora con questo si afferma: 1° che noi rinunziamo ad avere i valori assoluti delle costanti; 2° che riteniamo i risultati del metodo dei minimi quadrati essere egualmente esatti, quando si premettano o no dette correzioni.

Notiamo qui di passaggio che nel metodo di *sei* costanti rimediandosi all'effetto della rifrazione nello stesso modo che a quello della precessione, ecc. non è giusto rimproverare a detto metodo l'omissione della correzione di rifrazione, la quale è ordinariamente inferiore a quella della precessione (nelle condizioni in cui sono fotografate le lastre del catalogo) specialmente per epoche lontane di due o più anni dal 1900, 0. Se si crede di poter trascurare la precessione, ecc. molto più si è autorizzati a trascurare la rifrazione.

Se poi si dicesse che il metodo dei minimi quadrati permette di meglio soddisfare alle equazioni di condizione, allorchè i termini noti sono più piccoli, come pare debba accadere quando si premettano le correzioni suddette, risponderò: 1° che dato pure che i termini noti sieno allora più piccoli, le divergenze fra le equazioni di condizione rimangono le stesse, come abbiamo ve-

(1) L'altra parte è rigettata sulla correzione della scala.

duto innanzi ; 2° che, almeno per le lastre del nostro Osservatorio, accade invece che quei termini noti sono più piccoli quando si tralasciano le correzioni di scala, ecc. In questo entra certamente il fatto che per noi la correzione di scala è in media appena di — 0,001, ma v' entra pure un certo compenso che si verifica fra gli effetti delle cause teoriche suddette e quelli risultanti dalla imperfetta realizzazione delle condizioni teoriche per parte della lastra.

VI. Oltre gli esempi citati della lastra fittizia e delle lastre di Catania, noi riducemmo la lastra N. 104 di Parigi già ridotta dallo Henry (*Bulletin de la Carte du ciel*, II), prima col metodo di 6 costanti, in due modi cioè: 1° col non fare *alcuna correzione* alle coordinate delle stelle di confronto, le quali per noi furono le stesse di Parigi; 2° col fare la correzione di scala di —0,005, e fortissime correzioni della forma delle astronomiche, ma più di dieci volte maggiori. I residui delle equazioni di condizione e la rappresentazione delle stelle furono *identici* nei due casi, e le relazioni algebriche fra i due sistemi di costanti, da noi citate innanzi, furono esattamente verificate, come se invece di 11 le stelle di confronto fossero state soltanto 6.

Una luminosa conferma di quanto abbiamo provato è che, non solo le stelle di confronto sono rappresentate egualmente bene col fare o con l' omettere le correzioni citate, ma è lo stesso per tutte le altre stelle della lastra. A tal uopo noi lasciamo come stelle di prova, delle stelle di nota posizione, sebbene non così esatta da poter servire per confronto. Ora anche rispetto a queste le divergenze fra la posizione nota e quella dedotta dalla riduzione della lastra coi due sistemi di costanti, di cui sopra, sono quasi identiche.

VII. Dalla forma delle correzioni che noi diamo alle coordinate misurate mediante le costanti, cioè aggiungendo alle ascisse: 1° una quantità costante, 2° il prodotto dell' ascissa per una delle costanti e quello dell' ordinata per un' altra costante, e operando analogamente per le ordinate, si vede che la detta

correzione equivale a un cambiamento degli assi delle coordinate, quando l'origine cambia e gli assi nell'antico e nel nuovo sistema sono obliqui. Ciò riguarda il metodo di 6 costanti. Con esso si ha la libertà di dare qualsiasi valore ai fattori delle ascisse e delle ordinate (entro i limiti che abbiamo accennati innanzi); gli errori residuali saranno gli stessi. E poichè la rifrazione sposta di angolo diverso l'asse delle ascisse e quello delle ordinate, si può rigettare l'effetto di essa sui fattori delle ascisse e delle ordinate, che vogliamo determinare come costanti della lastra.

Ma quando si adoperano *quattro* costanti, supponendo la scala e l'orientamento eguale per le ascisse e per le ordinate, il trascurar la correzione di scala e quella di precessione, nutazione e aberrazione non fa variare gli errori residuali, perchè quei fenomeni si riducono a spostamento di assi rettangolari, i quali rimangono sempre perpendicolari fra loro. Ma facendo la rifrazione rotare inegualmente l'asse delle ordinate e quello delle ascisse, ci bisogna correggere del suo effetto le coordinate misurate, a fine di poter determinare costanti esatte per la lastra. Se trascurassimo la correzione di rifrazione e supponessimo sempre eguale la scala e l'orientamento per le ordinate e per le ascisse, verremmo a falsare i valori delle costanti.

Per prova, riducemmo la stessa lastra di Parigi col metodo di 4 costanti: 1° non facendo alcuna correzionè alle coordinate misurate; 2° facendo la sola correzione di scala: —0,005. I risultati furono gli stessi nei due casi. Ma quando applicammo alle coordinate misurate le stesse correzioni astronomiche date nel metodo di 6 costanti, i risultati furono allora diversi e gli errori residuali molto forti. La riduzione della lastra era così falsata.

Però io ho mostrato che per angoli orari inferiori a 10 minuti, si può ritenere che la rotazione dell'asse delle ascisse sia eguale a quella dell'asse delle ordinate, e quindi si può omettere la correzione di rifrazione, ottenendosi sempre gli stessi errori residuali. Fortunatamente la maggior parte delle lastre di Cata-

nia sono fotografate con angolo orario inferiore a 10 minuti; cosicchè la riduzione delle nostre lastre si farà più semplicemente.

Se per noi che non facciamo il raccordamento delle lastre (come si fa in alcuni Osservatorî, per giungere a valori più esatti delle costanti) è inutile il premettere le correzioni di scala, ecc., molto più lo deve essere per gli Osservatorî che fanno il raccordamento, perchè ad essi basta l'avere elementi provvisorî. Noi tralasciamo il raccordo, perchè le stelle comuni a due lastre hanno per noi posizioni molto concordi.

Non si dica che la semplificazione si riduce solo ad omettere la correzione di scala e le altre sulle *sole stelle di confronto*, perchè le costanti devono esser tali da potersi applicare alle coordinate misurate di *tutte* le stelle della lastra. Per potere dunque dare nel nostro catalogo le costanti applicabili alle coordinate di tutte le stelle della lastra, bisognerebbe fare anche ad esse la correzione di scala, ecc.

Noi abbiamo preferito il metodo di quattro costanti, perchè con esso si tien conto delle condizioni teoriche della eguaglianza della scala e dell'orientamento per le due coordinate, e perchè l'errore probabile delle posizioni delle stelle dedotte dalle misure risulta minore con questo metodo.

Il catalogo di tutte le stelle fino alla 11ª grandezza fra $+46^\circ$ e $+55^\circ$ di declinazione che pubblicherà l'Osservatorio di Catania, permetterà agli astronomi di dedurre in pochi minuti l'ascensione retta e la declinazione di una qualunque delle dette stelle, con una esattezza maggiore di quella, che si otterrebbe con molte osservazioni agli strumenti meridiani, le quali richiederebbero tempo considerevole e buone condizioni atmosferiche. Il Catalogo di Catania, grazie all'indirizzo dato ai lavori del Prof. Riccò, potrà stare decorosamente a fianco di quelli di Parigi, di Greenwich, ecc.

R. Osservatorio di Catania, marzo 1903.

Istituto Anatomico di Catania diretto dal Prof. R. STADERINI

Dott. GAETANO CUTORE
settore-aiuto

Osservazioni macro e microscopiche sopra un caso di cranio-rachischisi totale nell' uomo.

(con una figura).

Il feto umano mostruoso che forma argomento della presente nota, nacque pressochè a termine di gestazione, il 28 luglio 1902, da giovane signora che aveva dato precedentemente alla luce altri due figliuoli ben conformati. Manca qualsiasi dato ereditario positivo nella storia della famiglia, nè la madre ebbe a soffrire disturbi di sorta durante la gravidanza; ricordava soltanto di non avere mai avvertito movimenti attivi fetali.

A notevole quantità di liquido amniotico seguì l'espulsione del feto, che non diede alcun segno di vita.

Esame macroscopico — Si tratta di un feto mostruoso di sesso maschile, con sistema muscolare e pannicolo adiposo molto sviluppati: pesa gr. 1152 ed è lungo 31 centimetri.

Il diametro trasverso massimo della porzione di cranio esistente (centim. 6.1) è più piccolo dei diametri trasversi della cintura scapolare (centim. 11.7) e della cintura pelvica (centim. 8.3). Si ha cioè quella piccolezza della testa che costituisce una delle caratteristiche degli acranici.

Le deformità più notevoli sono nella testa, la quale presenta: mancanza della volta cranica, occhi sporgenti e rivolti in alto a somiglianza dei batraci, base del cranio ricoperto da tessuto molle, rosso-scuro, a superficie irregolare.

Il tessuto molle, rosso-scuro che ricopre la base cranica, al taglio si presenta ricco di sangue e con non molte difficoltà si riesce a distaccarlo dalle ossa sottostanti. Fa eccezione una porzione di esso, della grossezza press'a poco di un pisello, di forma rotondeggiante, la quale si differenzia dal tessuto vascolarizzato circostante perchè di consistenza fibrosa e fortemente aderente alla superficie ossea in corrispondenza della fossa pituitaria.

Le ossa che costituiscono la base del cranio hanno disposizione e conformazione identiche a quelle da me precedentemente descritte in uno scheletrino acranico (3). Anche nel caso ora in esame ho riscontrato perciò, in ciascun lato della base del cranio, una listerella ossea di significato abbastanza discutibile, la quale si estende dall'exoccipitale al frontale dello stesso lato, passando come un ponte sulla base della rocca.

La parte corrispondente alla squama del temporale è sostituita da una membrana connettivale. In rapporto ai forami della base cranica si riconoscono i diversi nervi cranici, i quali terminano liberamente nel tessuto vascolarizzato che sostituisce l' encefalo.

Assai bene sviluppato è il ganglio di Gasser.

La mostruosità, oltre la testa, colpisce la superficie dorsale del feto lungo una zona mediana estesa dalla regione cervicale alla sacrale. In continuazione del tessuto rosso-bruno che riveste la base del cranio e per una larghezza pressochè uguale a quella della base stessa, la superficie dorsale si presenta, dall' alto in basso, priva di pelle e di colorito roseo, come di mucosa. A livello della base del sacro, i margini laterali che segnano il confine ben netto fra superficie con colorito di mucosa e pelle normale, convergono in basso e si riuniscono sulla linea mediana a livello dell' apice sacrale. La larghezza massima di quest'area priva di pelle trovasi a metà della regione dorsale dove la pelle d' un lato dista 7 centimetri da quella del lato opposto.

Una più attenta osservazione fa riconoscere che la superfi-

cie sprovvista di pelle è ricoperta da una membrana connettivale sottile e quasi trasparente da lasciar distinguere numerosi filamenti bianchi che decorrono sotto di essa obliquamente dal basso in alto e dall' interno all' esterno, con disposizione simmetrica, ai due lati della colonna vertebrale.

Incisa e sollevata delicatamente la membrana, i filamenti si mettono allo scoperto in tutto il loro decorso ed allora si osserva che ciascuno di essi prende inserzione con il suo estremo

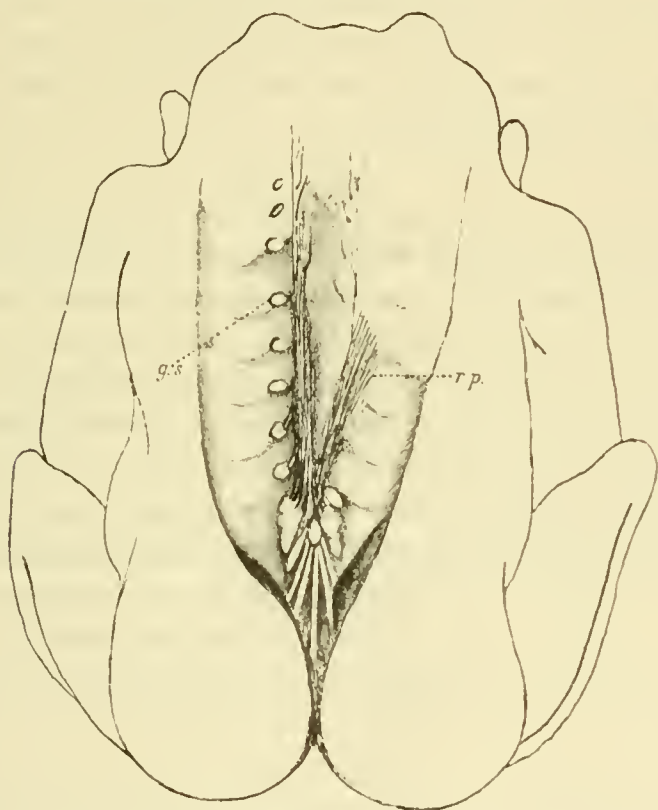



Figura schematica rappresentante la superficie dorsale del feto — *r. p.* = radici spinali posteriori: *g. s.* = gangli spinali — Le radici spinali del lato sinistro sono state spostate verso la linea mediana per mettere allo scoperto la serie dei gangli.

laterale alla faccia profonda della membrana sudescritta e con il suo estremo mediale si continua in un corpicciuolo rotondeggiante, bianchiccio, che trovasi lateralmente ai corpi vertebrali corrispondenti. Tante volte diversi filamenti metton capo in uni-

co corpicciuolo. I più esili e corti filamenti si trovano nella regione cervicale dove hanno una direzione ascendente pressochè perpendicolare; crescono in volume ed in lunghezza nella regione toracica ed ancora di più in quella lombare, dove misurano fino a 5 centimetri di lunghezza. Man mano che si considerano questi filamenti dalla regione toracica a quella lombare, la direzione di essi si rende sempre più inclinata dal basso in alto e dall'interno verso l' esterno, in modo che, nella regione lombare, l' estremo laterale di alcuni filamenti dista più di un centimetro dalla linea mediana. Gli estremi laterali di essi stanno disposti uno appresso all' altro lungo una linea diretta dall' alto in basso e dall' interno verso l' esterno.

I corpicciuoli cui fanno capo medialmente i sudetti filamenti stanno dispósti in serie, da un lato e dall' altro, lungo tutta la colonna vertebrale e sono anch' essi, al pari dei filamenti, gradatamente più grossi andando dalla regione cervicale verso quella lombare; i primi otto, a cominciare dai cervicali, e d' ambo i lati, sono ben distinti l' uno dall' altro, più in là si riuniscono e si fondono in un certo numero in modo da formare degli ammassi discretamente voluminosi, rivestiti da tessuto connettivo. Nella regione sacrale tornano isolati l' uno dall' altro, allungati, fusiformi ed emettono dall'estremo libero un ciuffetto di filuzzi molto corti e sottili. Uno di tali corpicciuoli sta lungo la linea mediana, a livello della 5ª vertebra lombare e si continua in alto con un filamento che assottigliandosi termina in prossimità del 4° corpicciuolo del lato sinistro ed in basso con altro filamento che si prolunga fino alla prima vertebra coccigea. La linea mediana è del resto libera e si mostra tappezzata da una membrana fibrosa che rappresenta la dura madre aperta posteriormente, i cui margini laterali tendono ad accartocciarsi verso la linea mediana.

Nella regione cervicale, i filamenti che emanano dai corpicciuoli corrispondenti, perforano le parti laterali della dura madre dall' esterno verso l' interno per continuare a decorrere,

come ho già fatto notare, con direzione verticalmente ascendente.

Quando avrò soggiunto che a ciascuno dei corpiccinoli fa seguito perifericamente un nervo spinale, rimane dimostrato evidentemente che essi rappresentano i gangli intervertebrali ed i filamenti sopra descritti le radici spinali posteriori.

L' esame delle rimanenti parti del sistema nervoso periferico, compreso il sistema del simpatico, non mi ha fatto apprezzare differenze dal tipo di distribuzione normale.

In fine devo aggiungere, relativamente agli altri sistemi ed organi, che il testicolo destro trovasi tuttavia nella cavità addominale, avanti l' orifizio peritoneale del canale inguinale.

Tutti gli altri visceri presentano forma, volume e rapporti normali.

Esame microscopico — Ho trattato con diversi metodi di tecnica istologica (metodi di Golgi, di Nissl, colorazione con carminio boracico) pezzetti presi da punti differenti del tessuto vascolarizzato (*substantia medullo-vasculosa* del Recklinghausen) che era in rapporto con la base cranica.

L' esame di numerosi preparati non mi ha fatto rinvenire elementi nervosi di sorta. Ho osservato un grandissimo numero di lacune vascolari, notevolmente sviluppate, ripiene di sangue, separate l' una dall'altra da tramezzi poco spessi di tessuto connettivo embrionale, infiltrato da elementi figurati del sangue, specialmente globuli rossi.

Quella parte di sostanza medullo-vascolosa che si trovava fortemente attaccata alla fossa pituitaria e che aveva consistenza fibrosa, all' esame microscopico risultò costituita da uno strato periferico fibroso, spesso e da una parte centrale, la cui struttura non mi è stato possibile di poter definire perchè gli elementi non si erano colorati e si aveva invece l' aspetto di un ammasso di colorito giallognolo costituito da detrito cellulare. È da credere che nel momento della fissazione dei pezzi (fissazione praticata qualche ora dopo il parto) questa parte si trovasse già necrotizzata.

Ho voluto studiare inoltre i particolari istologici relativi al confine tra pelle normale e membrana trasparente della regione mediana del dorso. Ecco quanto ho potuto osservare. L' epidermide ad un certo punto perde lo strato corneo e si riduce rapidamente nel numero degli strati assottigliandosi in forma di cuneo. Prima che il cuneo epidermico termini, un nuovo tessuto epiteliale, formato da elementi cubici disposti in parecchi strati, ne accoglie l' estremo acuminato. Quest' epitelio a cellule cubiche si riduce anch' esso rapidamente in quanto al numero degli strati, finchè ne rimangono soltanto due, formati da cellule appiattite, che si continuano su tutta la membrana. Il derma forma uno strato continuo da prima in rapporto con l' epidermide ed indi con gli strati epiteliali di nuova formazione.

I gangli, compreso quello collocato lungo la linea mediana, trattati con il metodo Nissl, mostrarono struttura pressochè normale. I filamenti nervosi che stanno a rappresentare le radici spinali posteriori, risultarono costituiti da fasci di fibre normali e ben mielinizzate; particolare questo già riscontrato da altri osservatori in casi somiglianti. (13)

Alcuni fasci di fibre nervose attaccati alla faccia profonda di un lembetto della membrana trasparente della regione dorsale, trattati col metodo Weigert, mi hanno dimostrato che ciascuna fibra si ripiega ad uncino in prossimità della membrana sudetta, alla quale aderisce perciò con la guaina di Schwann.

Considerazioni — In quest' acranico, come nell' altro da me precedentemente studiato (3), la base del cranio è limitata, da un lato e dall' altro, da una listerella ossea arcuata, a concavità mediale, in rapporto anteriormente col frontale e posteriormente con gli exoccipitali (v. fig. 1 di quella memoria). Mi sono intrattenuto allora sul significato da altri attribuito a tale listerella ossea e sulle ragioni che mi facevano dissentire da quel modo di vedere. Domandavo a me stesso se, a tener conto dei rapporti con le ossa vicine, quella listerella non rappresentasse il parietale deformato ed arrestato nel suo sviluppo.

Concludevo col dire che di fronte a deformità tanto gravi era impossibile, dall' esame di un sol caso, venire ad un giudizio definitivo.

In questo secondo caso avendo trovato disposizioni identiche al primo, non trovo ragione di dilungarmi oltre sulla questione.

Passo quindi senz'altro a considerare quell' ammasso di sostanza medullo-vascolosa, dotata di notevole consistenza, che aderiva alla fossa pituitaria. La sede farebbe sospettare che si trattasse della ipofisi caduta in necrosi in seguito alla scomparsa delle vescicole encefaliche sopraffatte dal tessuto vascolarizzato che ora trovasi a rivestire la base cranica.

L' esistenza delle vescicole encefaliche e del tubo midollare fino a certa epoca dello sviluppo io non credo che sia da mettere in dubbio; basterebbe la presenza dei bulbi oculari a far ammettere che per un certo tempo dovette esistere la vescicola cerebrale anteriore primaria da cui essi emanano. Inoltre, i gangli spinali, questi piccoli cervelli, come li definirono Winslow e Bichat, rappresentano, com'è noto, dei neuroni distaccati dal sistema nervoso centrale nel corso dello sviluppo ontogenetico (Sagamehel).

Ricordiamo brevemente quanto si conosce sul riguardo specialmente dopo le importantissime ricerche dell' His e del Duval nel pollo, del Balfour nei selaci e del Goethe nei batraci. Prima che la doccia midollare si chiuda (nell' embrione umano di 4 settimane essa è già trasformata in tubo midollare—His), si vedono distaccare dalla zona di transizione tra il margine di essa e l' ectoderma tegumentario (peduncolo midollare) alcuni elementi cellulari (cellule sensoriali), che si portano lateralmente verso le protovertebre (cresta neurale del Balfour) rimanendo in connessione, secondo alcuni, per un prolungamento con la superficie del tubo neurale, distaccandosene completamente per qualche tempo, secondo altri (His, Sagemehl, Lenhossek). Divenute così profonde, le cellule sensoriali formano un organo di senso profondo, un ganglio (Beard, Tourneux, Prenant).

La presenza dei gangli ci autorizza dunque a ritenere che fino ad una certa epoca lo sviluppo del sistema nervoso centrale dovette procedere regolarmente. La scomparsa del tubo midollare, consecutiva allo stabilirsi del fattore etiologico della mostruosità, non ci fa rinvenire traccia alcuna di radici anteriori, mentre le posteriori, che sono alla dipendenza dei gangli, permangono in forma di cordoni nervosi diretti non già verso la linea mediana, cioè verso il sito in cui avrebbe dovuto decorrere il midollo (disposizione che si notava nei casi del Léonova e dell' Herbet), ma verso i lati della colonna vertebrale.

Di cosifatta disposizione, di cui non trovo altro esempio nella letteratura consultata, io non so dare alcuna spiegazione che possa essere confortata da buone ragioni; forse gli estremi liberi delle radici posteriori, fissati alla membrana soprastante, sono stati trascinati verso i lati dal successivo estendersi di essa.

Il particolare che si offre a considerazioni di maggiore importanza è quello relativo al comportamento delle fibre motrici periferiche. Come mai si può intendere la normale distribuzione di esse, da me constatata nei diversi plessi, con la contemporanea mancanza completa del midollo spinale? Non è forse assolutamente vera la legge di Waller, la quale stabilisce che il cilindrasse di una fibra nervosa rimane integro finchè è in connessione con la cellula donde si origina? Ed inoltre, può mancare l' atrofia muscolare quando mancano le radici anteriori del midollo?

Tanti quesiti si collegano alle opinioni contradittorie che dominano attualmente sullo sviluppo dei nervi periferici.

Dai più (Tiedemann, Bidder, Kupffer, Kölliker, His, Balfour, Marshall, Sagemehl) si ritiene che i nervi derivino direttamente dal sistema nervoso centrale. D' altra parte, Hensen sostiene che le cellule nervose centrali siano unite alle cellule periferiche sin dall' inizio del loro sviluppo e che in seguito si produca la fibra nervosa per lo stiramento che fra i due elementi si verificherebbe durante l' accrescimento del corpo, nel quale la

cellula periferica è costretta ad allontanarsi dalla cellula nervosa centrale.

Secondo altri, i nervi si originano in sito dal foglietto medio (Baer e Bischoff), o si producono alla periferia ed accrescendosi concentricamente vengono poi ad unirsi con il sistema nervoso centrale (Serres).

Le due ultime teorie potrebbero farci intendere la presenza del sistema nervoso periferico sensitivo con la totale mancanza del midollo e però delle radici anteriori.

Il sistema muscolare molto sviluppato nel mostro in esame dimostrerebbe inoltre che le cellule delle corna anteriori non rappresentano, limitatamente ad una certa epoca dello sviluppo, centri trofici muscolari. Quest'affermazione, in aperta contraddizione con quanto si osserva nell'adulto nel quale l'alterazione delle cellule delle corna anteriori apporta costantemente atrofia muscolare, s'intende bene considerando, con il Léonova, che solo nel midollo adulto, oltre al rapporto puramente anatomico, vi ha un rapporto funzionale ed implicitamente trofico.

Ed infine, la normale disposizione che ha il gran simpatico in questo caso è in rapporto con quanto è stato primitivamente dimostrato dal Balfour ed in seguito confermato dallo Schenk, dal Birdsall e dall'Onodi, cioè che i gangli del simpatico provengono dall'estremità ventrale dei gangli spinali.

BIBLIOGRAFIA

1. **Balfour.** — The development of nerves in Elasmobranch fisches — *Philosophic. transact.*, 1876.
2. **Beard.** — A contribution to the morphology and development of the Nervous System of Vertebrate. *Anatomischer Anzeiger, 1888.*
3. **Cutore.** — Lo scheletro di un feto umano acranico — *Atti Accad. Gioenia, Seria 4ª, vol. XV.*
4. **Hensen.** — *Zeitschr. für Anat. und Entw., 1876.*
5. **Herbet.** — *Bulletins de la Société Anatomique de Paris. Annata 72ª (1897) Serie 5ª. Tomo XI.*
6. **His.** — Zur Geschichte des menschlichen Rückenmarkes und der Nervenwurzeln. *Abh. d. math. phys. Kl. d. k. Sächs. Ges. d. Wiss., Volume XIII. 1886.*
7. **Léonova.** — Contribution à l'étude de l'évolution pathologique du systéme nerveux. *Bulletin de la Societé Impériale des Naturalistes de Moscou,* Annata 1893. Nuova Serie. Tomo VII. Mosca, 1894.
8. **Onodi.** — Ueber die Entwickelung des sympathischen Nervensystems. *Arch. f. mikros. Anat. Vol. XXVI,* 1885.
9. **Prenant.** — *Eléments d'embryologie de l'homme et des vertebrés. Parigi 1896.*
10. **Serres.** — *Anatomie comparée du cerveau dans le quatre classes des animaux vertébrés. Parigi, 1828.*
11. **Tourneux.** — *Précis d'émbryologie humaine. Parigi, 1898.*
12. **Valenti.** — *Embriologia.* Torino, 1893.
13. **Vaschide et Cl. Vurpas.** — Recherches sur la structure anatomique du système nerveux chez un anencéphale en rapport avec le mécanisme fonctionnel. *Nouvelle Iconographie de la Salpêtrière. Vol. XIV.* 1901.

Dott. ERNESTO RAGUSA.

Struttura tettonica dei calcari di Modica.

(Con una tavola).

Il Tavoliere Siracusano — La regione del Siracusano, o di Val di Noto, si stacca dal rimanente della Sicilia a guisa di pseudopenisola. Un altipiano di calcari miocenici, largo 30 Km. e lungo in media 65 Km., l'attraversa da N-E a S-W e ne forma l'ossatura. Esso è l'avanzo di un vasto Tavoliere, che si stendeva molto verso S., includendo Malta e le Isole Pelagiche, mentre un braccio di mare, penetrante dal N., lo separava nell'antica Sicilia.

Questo braccio di mare è ora colmato dai depositi quaternari della pianura di Catania e da quelli pliocenici che formano la pianura di Vittoria, e da questa s'innalzano gradatamente sino a 500-600 m. nell'altipiano di Caltagirone. Questo altipiano che mediante la regione basaltica del M. Lauro si connette col Tavoliere Siracusano, è la propagine meridionale del sollevamento dei Monti Erèi, che limita ad W. la pianura di Catania. La regione basaltica si trova al punto d'incontro della linea direttrice di questo sollevamento col margine nord-occidentale del Tavoliere.

Una linea che dall'angolo meridionale del golfo di Catania, si dirige a S-W per i paesi di Buccheri, Chiaramonte e Comiso, è il limite del Tavoliere miocenico e lo divide nel tratto meridionale direttamente dalla pianura pliocenica di Vittoria, e nel tratto settentrionale dalla pianura di Catania, con la frapposizione della regione basaltica. Quivi le colline di Lentini,

costituite di basalti e di sedimenti pliocenici, formano una transizione, anche orograficamente, tra l' altipiano miocenico e la pianura di Catania, quaternaria. Ciò mostra che questa parte del Tavoliere subì dopo la sua emersione, insieme con una fascia della depressione sottostante, un ulteriore sollevamento, che per la sua età si connette con quello dei M. Erèi.

In tal modo le colline di Lentini si possono considerare come continuazione del sollevamento dei M. Erèi, deviato verso E. per la resistenza opposta dal Tavoliere.

Questo si stende a S-E sino ad una linea parallela al margine di N-W, terminando con nette scarpate sulla pianura littorale di Siracusa ed Avola e sopra una depressione collinosa di rocce plioceniche, che ne forma il collegamento col Promontorio di Pachino.

Ne risulta la forma di un trapezio diretto da N-E a S-W, troncato da una parte dalla riva del Mare Ionio, e dall' altra dal Mare Africano. Due depressioni, recentemente abbandonate dal mare, lo separano dalla restante Sicilia e dal Promontorio di Pachino, che è forse il residuo di una più vasta terra cretacea.

Il Tavoliere raggiunge la sua massima altezza lungo il margine nord-occidentale con quote di 700-800 m. e di 985 al M. Lauro. A partire da questo margine il suolo si abbassa gradatamente verso S-E con tre pioventi situati in piani distinti, corrispondenti alle tre naturali divisioni della regione. Queste sono le tre Ible: l' Ibla occidentale tra la pianura di Vittoria e il fiume Tellaro, l' Ibla centrale tra il Tellaro, e l' Anapo e l'Ibla propria od orientale tra l' Anapo e il Mare Ionio.

L' Ibla occidentale s' innalza dalla pianura di Vittoria con un ciglio alto 450 m. circa, e presenta un declivio a S-E.

L' Ibla centrale comincia sulla riva sinistra del Tellaro con un ciglio poco meno elevato di quello, e scende, sino al tratto inferiore dell'Anapo con un declivio rivolto ad E, che all'altezza di Canicattini presenta un gradino di 100 m.

L' Ibla propria nella sua parte meridionale è sviluppata prevalentemente in lunghezza, e forma il M. Climiti o Catena Iblea, che corre come un potente muro da Melilli a Siracusa. Ma nella parte settentrionale è più ampia e presenta con tutta evidenza un dolce pendio rivolto a N-E.

Le tre Ible sono dunque tre altipiani, aventi il margine occidentale elevato e ripido e un esteso declivio a levante, e si succedono l' una dopo l' altra a guisa delle bacchette di un ventaglio.

L' aspetto topografico è l'espressione della condizione tettonica degli strati, i quali pure presentano tre diversi declivi corrispondenti a quelli del suolo, e le Ible vanno considerate geologicamente come frammenti del Tavoliere, rialzati ad W e pendenti ad E. Si può ammettere che i loro limiti corrispondano a linee di frattura, e in tal caso queste irradierebbero da un punto situato nel centro della regione basaltica, in vicinanza di Mineo.

La striscia di Miocene che costeggia il mare lungo la penisola di S. Croce, a N. di Augusta, sarebbe forse l' avanzo di un quarto frammento, sprofondato sotto il Mare Ionio.

La struttura suesposta doveva essersi delineata già nel Pliocene, perchè depositi marini di quest' epoca penetrano più o meno profondamente nelle depressioni esistenti a levante di ciascun altipiano, e a N. dell' Ibla orientale passano ininterrotti dal lago di Lentini al golfo di Augusta, separando a levante il lembo miocenico della penisola di S. Croce.

Durante il Pliocene dunque il Tavoliere, che si protendeva verso N-E, come lunga penisola piatta da una terra nord-africana, si ruppe in frammenti, i quali, abbassandosi da un lato originarono alcuni seni marini lungo la costa di scirocco. Nel Quaternario un movimento generale retrogrado della linea di costa mise all' asciutto vasti tratti di mare e collegò il Tavoliere da una parte con la Sicilia, dall' altra con la piattaforma cretacea del Capo Passaro; nel tempo stesso, estesi sprofondamenti facevano scomparire la comunicazione terrestre con l' Africa.

In prova che in questa regione la crosta terrestre non ha ancora raggiunto l' assetto d' equilibrio, sappiamo ch' essa è la sede di un centro autonomo di attività sismica (1), per il che fu spesso funestata dai terremoti. Il popolo conserva viva memoria del disastro avvenuto l' 11 gennaio 1693 ; ma non furono meno gravi quello del 1140 ed altri anteriori.

L' Ibla occidentale — Topografia — Prima di esporre i fatti tettonici osservati nella più occidentale delle tre Ible, faremo precedere alcuni cenni topografici e geognostici della regione.

L' altipiano dell' Ibla occidentale si stende per circa 1200 Km.q. dalla pianura di Vittoria all' W. al fiume Tellaro all' E. e dal M. Lauro a N. al mare e alla depressione di Spaccaforno a S. È ben delimitato da ogni parte, meno nell' angolo settentrionale, dove s' innesta con la regione basaltica. Volendone escludere questa e includervi i monti formati di calcari miocecenici, il limite sarebbe dato prima da una serie di depressioni seguite dalla strada rotabile Palazzolo - Giarratana - Monterosso, e a partire da questo paese dalle valli che menano al fiume Dirillo e dal Dirillo stesso.

Entro l' area così circoscritta abbiamo nel mezzo le città di Modica e di Ragusa e alla periferia Giarratana, Monterosso, Chiaramonte, Comiso, S. Croce Camerina, Scicli, Pozzallo, Spaccaforno, Rosolini ; quindi la maggior parte dell' attuale circondario di Modica, o dell' antica contea dello stesso nome.

La pendenza generale del suolo e degli strati è a S-E, salvo tra Ragusa e S. Croce, dove è a S-W. La parte più elevata è il margine che guarda la pianura di Vittoria. Lungo esso si ha in vicinanza di Chiaramonte il M. Arcibezzi, alto 903 m. sul livello del mare e 450 m. circa sulla pianura sottostante ; più a S. il segnale conservatore con 725 m. di altitudine e 475 di

(1) SCIUTO PATTI — I Terremoti della Sicilia (Atti dell' Acc. Gioenia di Scienze Naturali, Serie 4, vol. IX. Catania 1896.

altezza relativa e il Pennino di Comiso alto 630 m. e 450 rispettivamente. Poi le due misure decrescono rapidamente, finchè verso S. Croce l'altipiano termina sulla pianura littorale con una bassa e dolce costiera, che si continua lungo tutta la spiaggia da S. Croce a Pozzallo. Ma in vicinanza di Spaccaforno, e da questo paese sino a Rosolini, una parete verticale, benchè poco elevata, segna il limite tra l'altipiano e la depressione di Spaccaforno. Sul ciglio di questa parete, l'altipiano presenta quote di appena 170 m. e quote anche più basse si hanno dalla parte del mare, sul quale la regione scende insensibilmente. Tuttavia crediamo che si debba considerare come un altipiano, avuto riguardo all'unità morfologica e ai suoi limiti ben netti con le depressioni adiacenti di Vittoria e di Spaccaforno.

La superficie dell'altipiano è interrotta da numerose valli, dette cave, tra le quali si distinguono due direzioni: una da N-E a S-W, l'altra approssimativamente normale alla prima. Alla prima direzione appartiene la valle del fiume Erminio, che, lunga e profonda, divide in due l'intiera regione; poi quella, pure notevole, di Modica ed altre poco marcate topograficamente: tutte hanno origine tettonica. Alla seconda direzione, corrispondente alla pendenza del suolo, e variabile con questa, appartengono altre valli, che appaiono semplici ed angusti solchi di erosione, comechè possano avere notevole profondità.

L'Ibla occidentale—Geognostica.— La costituzione litologica è molto semplice ed uniforme. S'incontra dappertutto una roccia calcarea, divisa in banchi alternanti di calcare forte, o duro, e di calcare franco, cioè tenero. Sì l'una che l'altra varietà risultano di carbonato di calcio abbastanza puro, e solo verso N. e verso E. la roccia si fa marnosa.

La lenta dissoluzione chimica del calcare, che avviene più specialmente alla superficie del calcare compatto, dà luogo ad un terriccio vegetale scarso, ma molto fertile, che in origine è molto

argilloso e di color rosso, ma per la cultura continuata acquista molte sostanze umiche e si fa nero. Questo è il terriccio caratteristico delle campagne di Modica e di Ragusa. Una rapida disgregazione meccanica, come avviene alla superfice del calcare marnoso, nella valle del Tellaro e nei dintorni di Giarratana, dà luogo ad un terriccio ricco di calcare, di colore bianchiccio, meno propizio all' agricoltura di quello precedentemente accennato.

Nella regione esiste anche la terra rossa o bolo, frequente nelle fenditure della roccia e lungo la spiaggia. Quivi forma delle croste continue alla superfice del calcare, ovvero costituisce il cemento di conglomerati in varie località note col nome di timpe (cioè rocce) rosse.

In molte leggiere depressioni del suolo, originate da affossamenti, si hanno depositi più o meno potenti di argilla plastica, i quali accennano all' esistenza di piccoli bacini lacustri, prima della formazione delle valli di erosione, e quindi prima del definitivo sollevamento della regione. In alcune sono stati trovati avanzi di grandi mammiferi fossili (1).

In gran parte dell' altipiano, dal mare sino a Ragusa e sino a Modica, è sviluppato uno strato di noduli fosfatici, che talora forma una crosta alla superficie del calcare, ma più spesso si trova solo a qualche profondità.

Presso Ragusa, nella contrada Tabuna, il calcare è fortemente bituminoso, e vi sono esercitate attivamente varie cave di bitume: del calcare bituminoso si trova anche più a S. in vicinanza dell' Erminio.

Negli strati più alti della formazione sono frequenti i fossili appartenenti al Piano Langhiano del Miocene (2). Dove la

(1) Nel museo di storia naturale dell' Istituto Tecnico di Modica si conservano delle spoglie attribuite all' *Elephas africanus* e al *Bos astragalus*, la cui provenienza, per altro, non è ben nota.

(2) I. CAFICI — *Il Miocene di Licodia.* Atti Acc. Lincei — Serie 3ª Vol. XIV.

E. RAGUSA — *Studi geologici sui calcari Iblei* — Atti acc. Gioienia di Scienze Naturali — Serie 4ª Vol. XV.

formazione è denudata per almeno un centinaio di metri, come nella valle di Modica, lungo il fiume Erminio e in vicinanza di Chiaramonte, il calcare contiene lenti e noduli di selce e spesso ha odore bituminoso. Vi si trovano anche dei fossili, cioè grosse Lucine, e il *Megaxinus flexuosus* (miocenico). In un solo punto, al piede della montagna di Chiaramonte, lungo il letto del torrente Corvo, abbiamo trovato delle Nummuliti, indicanti l'esistenza dell'Eocene alla base della formazione. Pochi chilometri più a N., nelle vicinanze di Licodia, si conosce già da lungo tempo il Cretaceo inferiore (Neocomiano), sul quale stanno forse altre assise cretacee.

Abbiamo dunque una potente serie di strati calcarei miocenici, che riposa su altri strati eocenici e cretacei, anche essi calcarei, sin dove è noto. È difficile dire quale sia veramente lo spessore della formazione miocenica. La valle dell'Erminio in qualche punto è profonda circa 400 m. e di più ancora è elevato l'orlo dell'altipiano tra Chiaramonte e Comiso; ma tali cifre sono superiori allo spessore degli strati visibili, perchè degli sprofondamenti mascherano gli strati inferiori. D'altra parte abbiamo visto che alla base della montagna di Chiaramonte compare l'Eocene, e ciò fa supporre che il Miocene non possa eccedere la potenza di un paio di centinaia di metri.

Ad ogni modo conosciamo nella nostra regione un vasto tavolato calcareo, spesso parecchie centinaia di metri, e nelle pagine che seguono ci sforzeremo di descrivere le dislocazioni che esso ha subito.

L'Ibla occidentale—Tettonica. — Due linee di frattura, dirette approssimativamente da N-E a SW, separano l'Ibla occidentale dalla pianura di Vittoria e dalla depressione di Spaccaforno. Sono state ammesse, benchè solo ipoteticamente, dallo Ing. Baldacci nella Descrizione Geologica dell'Isola di Sicilia con i nomi di frattura di Chiaramonte e frattura di Spaccaforno.

La frattura di Spaccaforno è indicata da una parete roc-

ciosa verticale, alta una quarantina di metri, con la quale termina l'altipiano verso S-E, e che può vedersi anche viaggiando in ferrovia da Pozzallo a Spaccaforno e a Rosolini. Essa offre lo stesso aspetto delle superficie di frattura che si osservano nei dintorni di Modica, della cui natura non si può menomamente dubitare, perchè appaiono come netti tagli della roccia. La regione a S-E della frattura di Spaccaforno è sprofondata e coperta dal Pliocene. Lo sprofondamento è certamente maggiore dell'altezza visibile della parete di frattura (cioè una quarantina di metri), ma non molto, perchè nella stessa depressione compare qua e là il calcare miocenico.

A partire da questa frattura l'altipiano s'innalza uniformemente (senza tener conto delle valli) sino all'orlo nord occidentale che sovrasta di 450 m. alla pianura di Vittoria.

Oltre quest'orlo, nel breve ma alto versante che scende alla pianura, si ha un sistema di fratture con sprofondamenti a scaglioni. Esse costituiscono nel loro insieme la frattura di Chiaramonte.

Lungo il margine della pianura esiste certamente una faglia imponente, che ha determinato la scomparsa del Miocene a N-W. Non è naturalmente visibile, rimanendo nascosta dai detriti di falda, ma la linea di sorgenti che vi s'incontra può esserne considerata come un indizio.

Se la scomparsa del Miocene fosse dovuta all'erosione, bisognerebbe trovare nella pianura di Vittoria in grande quantità le rocce detritiche, le quali invece si trovano solo verso i margini. Inoltre lo studio dell'intiera regione ci persuade di dovere attribuire all'erosione una parte secondaria nel determinarne la forma plastica, i cui fattori precipui sono invece le dislocazioni verticali. Dippiù l'ipotesi di una faglia al piede del versante è avvalorata dalla sua struttura tettonica. Questa permette di considerare l'orlo dell'altipiano come l'asse di una anticlinale dissimmetrica, di cui l'altipiano costituisca il lato esterno più ampio, mentre il lato interno, più ripido, starebbe rivolto alla pia-

nura. Però gli strati non sono ripiegati, ma fratturati e dislocati.

A S., da S. Croce sino a Comiso, si vede, lungo le pendici marginali dell' altipiano, una sola frattura, con sprofondamento del lato occidentale. Essa determina una specie di terrazza o ripiano a mezza costa, che in vicinanza di Comiso è particolarmente evidente, e mostra i suoi strati pendenti verso la pianura. Cinque chilometri più a N., dove il versante si allarga e si fa accidentato, la stessa frattura è segnata dalla Cava dei Modicani, una valle stretta e profonda che è un' anticlinale spezzata, e presenta lungo il suo asse un affossamento. A ponente di essa si hanno tre creste montuose successivamente più basse verso la pianura: esse corrispondono ad altrettanti sprofondamenti a scaglioni, separati da affossamenti. Terminano a Chiaramonte, dove si ripetono le stesse condizioni di Comiso, cioè un unico sprofondamento, formante una terrazza a mezza costa, sulla quale è costruito il paese.

Vediamo così la formazione calcarea miocenica, dopo essersi innalzata a notevole altezza lungo il ciglio dell' altipiano, abbassarsi sotto la pianura pliocenica di Vittoria mediante successivi sprofondamenti. Alle due estremità, dove il versante non è più largo di Km. 1,5, si hanno due fratture: una visibile, a mezza costa, l' altra, supponibile, al piede delle pendici. Nel mezzo, dove il versante si allarga notevolmente, si ha un maggior numero di fratture.

Nel complesso le fratture di Chiaramonte formano una linea leggermente arcuata diretta a N-N-E, con la concavità a ponente.

La frattura inferiore sembra continuarsi nella sella di Cavapiana, che separa le montagne di Chiaramente dal M. Casasia, ma con uno spostamento verticale molto meno considerevole. Per questo il Miocene non è sprofondato, e può congiungersi con i depositi contemporanei dei dintorni di Licodia, chiudendo da questa parte la pianura di Vittoria.

L' altipiano, nel suo complesso, è inclinato a S-E, cioè dalla

frattura di Chiaramonte a quella di Spaccaforno; ma, oltre a questa inclinazione, ne ha subito un' altra a S. e a S-W, verso il mare, sotto il quale s' immergono i suoi strati con lenta pendenza. Nel mezzo della sua area, poi, si osservano altri notevoli fatti tettonici, che passeremo a descrivere.

Lungo la valle del fiume Erminio si ha una linea sinclinale. Essa comincia a N. nella conca di Giarratana, dove passa esattamente per il M. Rotondo, che è perciò una collina sinclinale. A metà distanza tra Giarratana e Ragusa il suo asse incrocia il solco dell' Erminio e, segnato da un affossamento, si dirige esattamente alla sella che separa le due Raguse, dove termina. L' affossamento, che è lungo Km. 10, a N è largo Km. 1, quindi si restringe man mano verso S, sino a 200-300 m. Esso determina una fila di selle attraverso tutti i contrafforti di destra del fiume, ad una distanza di 500-1000 m. dal solco di erosione scavato dal fiume stesso, ed occupa il fondo di un'ampia sinclinale, comprendente tutta la valle dell' Erminio a monte di Ragusa. La sinclinale e l' affossamento terminano a Ragusa. Questo è indipendente dalle linee idrografiche, e le fratture che lo limitano sono evidentissime.

Procedendo a S. nella stessa direzione, a M. Strepinosa, sulla sinistra dell' Erminio, s' incontra una grande frattura che giunge sino a Scicli. Percorrendo questa frattura da S. a N., vediamo a Scicli il margine occidentale sprofondato e coperto dal Pliocene. Quattro chilometri più a N, nella contrada Scardacucco, lo stesso margine occidentale non è sprofondato, ma semplicemente pendente; e infine al M. Strepitosa i due margini sono spinti l'uno contro l'altro, rialzati e quindi ripiegati all'ingiù.

La sinclinale dell' Erminio e la frattura di Scicli sono perfettamente allineate, e formano insieme una linea leggermente curva diretta da S. a N. con la convessità a ponente. Non sappiamo dire, però, se esista una connessione tra di esse.

A valle di Ragusa, le pendici alla destra dell' Erminio sono

percorse da numerose fratture con direzione da N-E a S-W, parallela a quella di questo tratto del fiume, e lungo queste fratture sono sprofondate a scaglioni per una misura complessiva di più di 300 m.

L' area triangolare compresa tra queste fratture, quella di Scicli e il mare è tutta quanta sprofondata, e coperta in parte dal Pliocene. Ma dal fondo di questa depressione il Miocene si rialza a N verso il M. Strepinosa e all' W nelle colline isoclinali della Buglìa.

Parallelamente alla valle dell' Erminio corre quella di Modica, passante anche per Scicli. Forma un lungo solco, profondo un centinaio di metri al più, che si prolunga a nord nella valle Pisciarello, tributaria del fiume Tellaro. La sua origine tettonica è evidente.

La valle Pisciarello è una sinclinale fratturata parallelamente al sue asse, e perciò ripete in minori proporzioni i caratteri della sinclinale dell' Erminio. A monte di Modica la valle presenta un affossamento. Il torrente ha approfondito il primitivo solco tettonico e ne maschera in certo modo l' origine. Ma questa è resa manifesta dalle due fratture decorrenti lungo i versanti della valle, con una distanza media di circa 600 m., per la lunghezza di 5 km. All' altezza di Modica la frattura orientale diverge per includere nell' affossamento le contrade Pennino e Gufra. In questa area di sprofondamento, intersecata da numerose fratture, scaturisce la sorgente S. Pancrazio, che, con 50 litri al 1'' di portata minima, è la più considerevole dei dintorni. L'altra vicina sorgente di Pozzillese è connessa con le fratture della contrada Gufra.

A S. di Modica l' affossamento si sposta alquanto a levante della valle principale, portandosi nella contrada Caitina, e nella Cava Maria, ma poi in vicinanza di Scicli riappare nella primitiva direzione, confondendosi con la grande area sprofondata della quale abbiamo precedentemente parlato.

I fatti sin qui esposti si possono riassumere così : una frat-

tura (f. di Spaccaforno) limita l' altipiano a S-E; un sistema di fratture (f.e di Chiaramonte) lo limita a N-W; nel mezzo si ha un sistema di affossamenti, che si manifestano distintamente come sinclinali nella parte settentrionale della regione.

Dippiù si hanno altri affossamenti secondari diretti pure da S-W a N-E: cioè uno nell' altipiano di Ragusa, tra le fratture di Chiaramonte e la valle dell' Erminio, e parecchi nell' altipiano di Modica tra la valle di Modica e la frattura di Spaccaforno.

Vogliamo ora dare uno sguardo separatamente alle varie subregioni in cui le linee tettoniche principali dividono la regione studiata, ciò che ci permetterà di aggiungere qualche altra osservazione. Quelle sono:

1. Il Monte Casasia. Limitato dalla sella di Cavapiana è l' unico pilastro calcareo rimasto in piedi ad occidente delle fratture di Chiaramonte (v. profilo A-A) e ci mostra la continuazione degli strati miocenici che sono nascosti sotto la pianura di Vittoria.

2. La regione elevata posta tra le fratture di Chiaramonte e la sinclinale dell' Erminio, che nella sezione meridionale è nota come parte dell' altipiano di Ragusa (v. profili A-A, B-B, C-C). È costituita da una piega anticlinale, il cui lato occidentale è spezzato e sprofondato a scaglioni sino alla pianura di Vittoria, mentre il lato orientale declina dolcemente sino all' Erminio, solcato da profondi valloni trasversali. Esso s' inflette un poco nel suo mezzo, formando una sinclinale subordinata, la quale verso N. è seguita dalla valle del fiume Amerillo, mentre verso S. non ha alcuna relazione con le linee idrografiche. L' asse dell' anticlinale, elevato da 900 a 700 m.; pende esso stesso verso S.

3. L' altipiano di Ragusa, posto pure tra la pianura di Vittoria e il fiume Erminio, fa seguito all' altra parte precedente, ma ne è diversamente costituito. Presenta due margini quasi egualmente elevati e pende a S-W verso il mare (v. profili D-D, E-E ed F-F). Gli strati si inflettono un poco in alto in vici-

nanza dei margini, quindi sprofondano, mediante fratture, da una parte sulla pianura di Vittoria, dall' altra sull' Erminio. È solcata da tre valli, non molto profonde, dirette a S-W, secondo la pendenza del terreno, ed una di esse, la valle della Miela, è in parte accompagnata da un affossamento.

4. La regione situata tra la sinclinale dell' Erminio e il solco tettonico delle valli di Modica e Pisciarello. Anche questa, come la regione 2ª, è costituita da un' anticlinale (v. profilo C-C). Il lato occidentale, rivolto all' Erminio, è più inclinato di quello orientale, che è pianeggiante. L' asse dell' anticlinale si mantiene vicino alla strada Modica-Giarratana ed è in parte indicato dall' affossamento della valle Pisciotto (a N. di Modica).

5. L'altipiano di Modica. Si stende dalla valle di Modica alla frattura di Spaccaforno, verso la quale pendono i suoi strati. Presenta vari affossamenti, sensibilmente parallele alla frattura di Spaccaforno. I più evidenti sono quelli delle valli Caitina e S. Filippo; meno evidente è quello della contrada Cisterna Salemi.

6. La depressione di Scicli. Si stende in forma di triangolo dalla frattura di Scicli al tratto inferiore dell' Erminio, e s' incunea tra gli altipiani di Modica e di Ragusa (v. profilo F-F). Essa si apre a S. verso il mare e all' E. e all' W. si stacca mediante faglie dai due altipiani. Tuttavia verso i margini gli strati del Miocene s'incurvano in alto, a N. culminando sul M. Strepitosa, e all' W. tendendo (mediante le colline della contrada Buglia) a congiungersi col margine dell' altipiano di Ragusa, dal quale restano tuttavia divisi mediante un largo affossamento. Verso E. tale disposizione è semplicemente accennata e mascherata dai depositi pliocenici. La depressione ha perciò forma di conca, ed è recinta ad arco da una zona di strati inclinati, i quali possono considerarsi parti dell' altipiano trascinate passivamente nel movimento centripeto. Lo sprofondamento, relativamente al ciglio dell'altipiano di Ragusa, importa più di 300 m., ed il Miocene è in parte coperto dal Pliocene.

Nella parte settentrionale della regione esiste dunque un sistema di pieghe dirette approssimativamente N-N-E. Procedendo verso levante dalla pianura di Vittoria, incontriamo una prima anticlinale abbastanza accentuata e corrispondente alla frattura superiore di Chiaramonte. La sua cresta è alta da 700 a 900 m. e il lato occidentale è fratturato e sprofondato. Segue la sinclinale del fiume Erminio, e poi una seconda anticlinale, più piana della prima, e 200 m. più bassa. Queste pieghe non sono visibili, come tali, a S. di Ragusa e di Modica. Alla prima anticlinale succede verso S-W l' altipiano di Ragusa, mentre in proseguimento della seconda incontriamo lo sprofondamento di Scicli. A queste parti segue l'altipiano di Modica, che è come la preregione non piegata, però inclinata, delle pieghe.

Appare pertanto manifesta l' azione di una spinta orizzontale agente dall' W, quale risultante del movimento centripeto che ebbe sede nella pianura di Vittoria. Da essa derivano le pieghe e l' inclinazione generale della regione a S-E.

Abbiamo fatto cenno di un' altra inclinazione che si ha a S. verso il mare. Questa dipende dal moto generale di abbassamento e di sommersione della terra che collegava il Tavoliere Siracusano, con l' Africa. La depressione della pianura di Vittoria e quella di Scicli sono le propagini settentrionali di quella vasta area di sprofondamento. Tra di esse s' innalza l' altipiano di Ragusa, un' ampia zolla quadrangolare, limitata da fratture lungo due lati, e a struttura pressocchè simmetrica: mentre la regione situata più a N., sospinta da un sol lato, si è ripiegata ed ha ricevuto al tempo stesso una struttura dissimmetrica.

Possiamo dire, che le fratture e le dislocazioni verticali lungo di esse sono i fenomeni tettonici più importanti, giacchè le pieghe, poco energiche e accompagnate da fratture, sono determinate da condizioni affatto locali; e inoltre che la forma plastica della regione è dovuta essenzialmente ai fatti tettonici, di fronte ai quali gli effetti della denudazione passano in seconda linea.

Se immaginiamo riempiti i solchi scavati dalle acque, e restituiti alle pendici i materiali sgretolati dalle intemperie e coinvolti dai torrenti, e nel tempo stesso scomparsi i detriti accumulati nelle depressioni e i recenti depositi del littorale, possiamo rappresentarci all' occhio la configurazione del paese quale risulterebbe per la sola azione dei movimenti della crosta terrestre. Alle pendici raddolcite dall' erosione si sostituirebbero erte pareti di frattura, separate da larghi crepacci, e ne risulterebbero linee topografiche molto nette, ma non diverse da quelle che si osservano realmente.

La valle dell' Erminio esisterebbe per tutta la sua lunghezza, appena un centinaio di metri meno profonda. Da Giarratana a Ragusa non sarebbe che una sinclinale, ampia e piana, e una lunga fossa correrebbe per il suo fondo. A valle di Ragusa l'aspetto ne sarebbe molto differente, perchè si vedrebbe una ciclopica gradinata sconnessa lungo il versante destro e un potente muro al versante sinistro; e nel tratto inferiore del fiume solo il versante destro sarebbe elevato, costituito da un piano inclinato poggiante sulla depressione di Scicli, e in alto separato dall' altipiano da un grande crepaccio, occupato ora dal vallone Pozzillo.

La valle di Modica esisterebbe certamente per tutto il tratto a monte della città, come un lungo corridoio a pareti quasi verticali, il cui pavimento sarebbe una cinquantina di metri più alto del letto dell' attuale torrente. Questo corridoio metterebbe capo al circo di sprofondamento delle contrade Pennino e Gufra il quale appare come la cavea di un teatro, di cui il piano inclinato di Modica alta è la platea. Più a valle la depressione sarebbe molto poco marcata, ma si accentuerebbe alla contrada Salto, con un altro piccolo circo di sprofondamento comprendente la contrada Migliarisi, e quindi riapparirebbe in vicinanza di Scicli per sboccare in quella area di sprofondamento.

La superficie degli altipiani sarebbe molto unita, ma tuttavia presenterebbe alcune leggiere depressioni, originate da affos-

samenti, e parallele alle due valli principali. Delle numerose valli che ora solcano la regione in varie direzioni, non si avrebbe traccia alcuna e tutto al più delle screpolature a zig-zag segnerebbero il posto della Cava Hispica e di altre vicine.

Dal lato della pianura di Vittoria e dall' Erminio l'altipiano di Ragusa sarebbe preceduto da gradinate, ed un solo gradino separerebbe l'altipiano di Modica dalla depressione di Spaccaforno, ma dal mare si accederebbe ai due altipiani per un dolce pendio, che forse si vedrebbe interrotto da fratture parallele alla costa, cui ora non è agevole osservare.

Modica, novembre 1902.

Risultati delle osservazioni meteorologiche del 1902 fatte nel R. Osservatorio di Catania

Nota di A. RICCÒ e L. MENDOLA

551. 56 (458)

Il luogo, gli strumenti meteorici, le ore di osservazione e il modo di fare le medie degli elementi osservati, sono quelli stessi adoperati ne' dieci anni precedenti, e se ne trova la descrizione nella nota pubblicata nel 1898 [1]): rammentiamo qui soltanto che il pozzetto del barometro è elevato 64, 9 m. sul livello del mare, e gli altri strumenti meteorici circa altrettanto.

I Quadri N. 1, 2 e 3 contengono i risultati delle osservazioni dell'anno meteorico 1902 (dicembre 1901 a novembre 1902): come ne' precedenti riassunti le pressioni barometriche non sono ridotte nè al livello del mare nè al valore normale della gravità. Il Quadro N. 1 contiene per la prima volta anche i valori medi (dalle osservazioni di 9^h e 21^h) della temperatura ambiente del sotterraneo, nel quale si trovano collocati la maggior parte degli strumenti sismici e che comprende inoltre lo stanzino oscuro con i serbatoi di acqua per lo sviluppo delle lastre fotografiche: nello stesso quadro vengono anche esposti i valori della temperatura dell'acqua del pozzo, profondo circa 34 m., che in grazia della nota costanza, viene osservata una volta per ogni settimana.

Nel Quadro N. 4 si trovano de' singoli elementi i valori medi dedotti dall' undicennio di osservazioni dicembre 1891 a novembre 1902, valori che consideriamo provvisoriamente come *normali*. La temperatura dell' aria è estesa, col metodo delle dif-

[1]) Riccò A. e Saija G., *Risultati delle osservazioni meteorologiche fatte nel quinquennio 1892-96 all' Osservatorio di Catania* — Atti dell' Acc. Gioenia di scienze naturali, Serie 4ª Vol. XI. Catania, 1898.

ferenze con Riposto, al ventisettennio 1876—1902: di essa si riportano nella seconda colonna i valori ridotti col calcolo al livello medio del mare: così ancora la quarta colonna contiene i valori della pressione atmosferica ridotta al livello del mare e al valore g_{45} della gravità alla latitudine di 45°.

Per l' anno in esame si perviene alle seguenti conclusioni:

1. *Temperatura dell' aria:* Rispetto all' anno precedente si nota l' eccesso di 1° nell' inverno, quasi nulla nelle altre stagioni e nell'anno: rispetto a' valori normali poi si ha l'eccesso di 1°,1 nell' inverno e di 0°,5 nell' autunno e nell'anno;

2. *Pressione atmosferica:* Differisce poco da quella dell'anno precedente, fuorchè nell' estate e nell' anno (più elevata di 0,7 e 0, 4 mm. rispettivamente): più elevata di 0, 8 nell' inverno e più bassa di 0, 9 nell' autunno rispetto alla normale, poco differente nel resto;

3. *Tensione del vapore acqueo:* Valori poco superiori a quelli dell' anno precedente e a' normali;

4. *Umidità relativa:* Fuorchè nell' estate valori superiori a quelli dell' anno precedente: poco differenti da' normali;

5. *Evaporazione:* Maggiore di quella dell' anno precedente e poco inferiore alla normale;

6. *Pioggia:* Degni di speciale menzione sono i valori di quest' elemento. Da un canto si sono avuti i 3 mesi giugno-agosto senza una goccia di pioggia (e più propriamente i 113 giorni dal 26 maggio al 15 settembre): ciò costituisce un fenomeno scarso se non raro: di fatto nel precedente trentasettennio 1865-1901 in 7 anni soltanto (1866, '74, '79, '94, '95, '96, '99) si sono avuti periodi senza pioggia superiori a 90 giorni, e solo in 3 di essi (1866, '94, '99) tali periodi hanno superato la durata dell' attuale [1]). Ciò che invece costituisce un fatto *eccezionale* è la quantità di pioggia caduta nel settembre: in soli 2 giorni (25 e 26) se ne è avuta 317, 3 mm., cioè una quantità supe-

---

[1]) MENDOLA L., *La pioggia in Catania dal 1865 al 1900* — Atti dell'Acc. Gioenia di scienze naturali, Ser. 4ª Vol. XV. Catania, 1902.

riore alla metà di quella che cade ordinariamente in un anno, e ne' 5 giorni consecutivi (24 a 28) circa $^{2}/_{3}$. Questo fatto, insieme con la pioggia copiosa del 25 ottobre (118, 6 mm.) ha determinato nell'autunno una quantità quasi doppia del massimo verificatosi dal 1865 in poi [1]), e nell'anno una quantità totale di pioggia quasi uguale al *doppio* dell'ordinaria, fenomeno senza dubbio rarissimo, se non unico, *giammai* verificatosi ne' 37 anni precedenti [2]);

7. *Nebulosità:* All' infuori di un piccolo eccesso nell' autunno, i valori sono stati alquanto inferiori a quelli dell' anno precedente e a' normali;

8. *Insolazione:* Differisce poco da quella dell' anno precedente e dalla normale.

Un altro fatto notevole del 1902 è la ricomparsa di bei *crepuscoli rosei* del genere di quelli del 1883-4, ma però meno splendidi.

All'Osservatorio di Catania al 12 giugno si è notato il primo crepuscolo roseo di singolare intensità, stimata 7, in confronto alla massima del 1883, indicata da 10; in seguito essi si sono ripetuti in diversi periodi sino alla fine dell'anno (e durano tuttora), ma di intensità sempre minore.

È la ripetizione, in scala minore, dei brillanti fenomeni ottici che da noi seguirono di quattro mesi la colossale eruzione del Krakatoa nella Sonda al 1883; questi d'ora seguono di un mese l'eruzione minore, ma pure terribile della M^{gna} Pelée nelle Antille; e come allora vanno decrescendo di intensità, dopo la prima apparizione. La distanza delle piccole Antille dalla Sicilia (70° = 7800 km) minore della distanza della Sonda (110° = 12200 km), può spiegare questa differenza, insieme all' influenza delle correnti atmosferiche, che nell' ultima eruzione possono essere state più favorevoli che nella precedente del Krakatoa. Infatti le ceneri eruttate dalla M^{gna} Pelée possono esser state trasportate verso levante più facilmente e rapidamente per la via con cui ci giungono le depressioni barometriche e le tempeste dal golfo del Messico,

1) Nell' autunno 1877 si era avuto il massimo con 127, 4 mm.

2) Il massimo registrato è 872, 7 mm. nel 1880, l' attuale lo supera dunque di -

mentre le ceneri eruttate dal Krakatoa per arrivare all' Europa dovevano attraversare regioni che hanno un regime di venti complicato e vario, fra i quali i *monsoni* dell' India, che possono essere state sfavorevoli alla detta propagazione.

Oltre il minor splendore in questi fenomeni che seguirono l' eruzione alle Antille, mancò la grande aureola attorno al sole, detta *anello di Bishop*, prodotta da diffrazione della luce solare nella polvere sospesa nell' atmosfera. Noi l'abbiamo cercata inutilmente: solo qualche volta si è vista in forma di arco o ponte di nebbiette striate grigie, al di sopra del sole tramontato; mentre nel 1883-4 uno di noi aveva potuto misurare col sestante il detto anello che era molto evidente [1]).

Sarebbe naturale pensare che, secondo la teoria di Aitken, la presenza di queste polveri vulcaniche nell'atmosfera abbia dato luogo ad una straordinaria condensazione di vapor acqueo, e quindi alle grandi pioggie dell' autunno 1902.

Ma si può osservare che nel 1883 e nel 1884 la pioggia nulla presentò di veramente straordinario, mentre i crepuscoli rosei lo erano tanto; invece nel 1902 con crepuscoli rosei mediocri e cogli altri fenomeni ottici atmosferici mancanti, la pioggia fu affatto straordinaria. Inoltre mentre nel 1902 i crepuscoli rosei sono stati visti (come nel 1883-4) in varî luoghi d'Europa, la pioggia non è stata generalmente sovrabbondante.

Ad ogni modo però interessa di notare che l'apparizione dei crepuscoli rosei dopo la grande eruzione della M^{gna} Pelée conferma la *teoria vulcanica* degli straordinari crepuscoli, la quale fu avanzata nel 1883-4, da varî scienziati. [2])

Catania, marzo 1903.

---

[1]) Riccò A., *Osservazioni e studi dei crepuscoli rosei, 1883-86* — Annali dell' Uff. centrale di Meteorol. e Geodin., Ser. 2ª Vol. VII 1. Roma, 1887.

[2]) Nel correggere le prove di stampa, aggiungiamo che nell' eclisse lunare del 10-11 aprile la parte del disco eclissato era oscuro, come lo fu nell' eclisse lunare del 4-5 ottobre 1884, dopo la grande eruzione del Krakatoa; il che si spiega coll' intorbidamento prodotto dai materiali eruttati nell' atmosfera terrestre, attraverso alla quale passano e sono rifratti ed assorbiti parzialmente, nella parte più refrangibile, i raggi solari che producono la luce rossa abbastanza viva, che ordinariamente si osserva sulla luna eclissata.

Quadro N. 1 — 1902.

	Temperatura media dell'aria	Medie dei massimi diurni di temperatura, dei minimi e delle escurs.			Temperatura del sotterraneo	Temperature medie del suolo — Profondità			Temperatura acqua del pozzo
		M	m	E		0m, 20	0m, 40	0m, 60	
	°	°	°	°	°	°	°	°	°
Dicembre. .	12, 6	16, 5	9. 2	7, 3	11. 2	12. 0	12. 7	13. 8	16. 3
Gennajo . .	*10, 7*	14, 8	**7. 1**	7, 7	*12. 1*	*9. 7*	*10. 6*	*11, 5*	16. 2
Febbrajo. .	12, 4	16. 1	9, 0	7. 1	12. 8	11, 5	11. 9	12. 4	16, 1
Marzo . . .	12, 4	16, 0	8, 6	7, 4	12. 7	*12. 5	12. 9	13. 1	16. 1
Aprile . . .	16, 0	19, 6	12. 5	7. 1	11. 3	16. 4	16. 6	16. 4	16. 2
Maggio . .	17, 4	21, 8	15, 9	5. *9*	15. 3	18. 5	19. 0	18. 7	16. 2
Giugno . .	22, 1	26, 0	17. 3	8. 7	17. 7	23. 1	23. 5	22. 7	16. 2
Luglio . . .	26, 9	31, 1	22, 1	9. 0	20. 6	28. 0	28. 0	26. 9	16. 3
Agosto. . .	**27. 1**	**31. 3**	22, 2	**9. 1**	22. 5	**28. 5**	**28. 8**	**28. 3**	16. 4
Settembre .	24, 5	28, 3	20, 5	7, 8	**22. 7**	26, 1	26. 7	26. 6	16, 4
Ottobre . .	20, 0	23, 3	16. 8	6. 5	20. 1	20. 0	20. 9	21. 4	—
Novembre .	11, 9	18, 3	11. 9	6. 4	16. 5	15. 0	16. 1	17. 1	16, 4
Inverno . .	11, 9	15, 8	8, 4	7. 5	13, 0	11. 1	11. 7	12. 5	16. 2
Primavera .	15, 3	19. 1	12, 3	6. 8	14. 1	15. 8	16. 2	16. 4	16, 2
Estate . . .	25, 4	29, 5	20, 6	8, 9	20, 3	26. 6	26. 8	26. 0	16, 3
Autunno. .	19, 8	23, 3	16, 4	6. 9	19, 8	20, 1	21, 2	21, 7	16, 4
Anno . . .	18, 1	22, 0	14. 4	7, 6	16, 8	18, 5	19. 0	19. 1	16, 3

Quadro N. 2 — 1902.

	Pressione atmosferica	Tensione del vapore acqueo	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	INSOLAZIONE A	INSOLAZIONE B	INSOLAZIONE A/B
	mm	mm		mm	mm		h	h	
Dicembre .	755. 7	7. 80	67, 9	2, 01	19, 9	28, 8	156, 5	296, 5	**0, 53**
Gennajo . .	**760. 7**	*6, 32*	62, 6	2, 28	49, 4	32, 9	179, 7	305, 1	0, 59
Febbrajo. .	755, 0	7, 98	67, 1	*1, 89*	83, 2	52, 4	*115, 8*	*301, 0*	*0, 38*
Marzo . . .	*754, 8*	7, 52	65, 9	2, 13	53, 8	28, 3	153, 5	370, 4	0, 41
Aprile . . .	754. 9	9, 93	71, 2	1, 99	97, 1	41, 8	149, 5	394, 1	0, 38
Maggio. . .	756. 4	8, 25	51, 1	3, 85	8, 8	35, 2	228, 6	438, 4	0, 52
Giugno. . .	756. 0	13, 56	50, 7	4, 35	0, 0	12, 6	259, 7	439, 9	0, 59
Luglio . . .	756. 9	13, 50	48, 9	5, 45	0, 0	*4, 1*	**302, 6**	**446. 6**	**0, 68**
Agosto. . .	756, 5	13, 65	*48, 6*	**5, 89**	0, 0	5, 2	268, 0	419, 0	0, 64
Settembre .	757. 1	**15. 13**	64, 0	3, 79	**409, 4**	34. 3	157, 7	370, 8	0, 43
Ottobre . .	756, 5	12, 93	**71, 6**	2, 44	239, 5	**58, 6**	123, 4	345, 8	0, 36
Novembre .	755, 8	9, 14	69, 5	2, 06	82, 3	54, 2	132, 7	303, 1	0, 44
Inverno . .	757, 2	7, 35	65, 8	2, 06	152, 5	37, 6	452, 0	902. 6	0, 50
Primavera .	755, 4	8, 53	62, 6	2, 66	159, 7	35. 0	531, 6	1203, 2	0, 44
Estate . . .	756, 5	12, 51	49, 4	5, 24	0, 0	7, 3	830, 3	1305, 5	0, 64
Autunno . .	756, 4	12. 46	68, 4	2, 76	731, 2	49. 1	413, 8	1019. 7	0, 41
Anno. . . .	756, 6	10. 26	61. 5	3. 19	1043, 4	32. 3	2227, 7	4431. 0	0. 50

Quadro N. 3 — 1902.

		Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
Frequenza della calma e dei venti	C.	30	19	37	47	133
	N.	5	6	2	6	19
	NE.	6	23	24	8	61
	E.	8	18	20	13	59
	SE.	1	0	1	0	2
	S.	0	1	0	0	1
	SW.	19	14	4	11	48
	W	20	10	4	6	40
	NW	1	1	0	0	2
Meteore acquee — numero dei giorni	sereni	33	24	80	21	158
	misti	45	51	11	19	156
	coperti	12	17	1	21	51
	con pioggia .	30	31	0	13	101
	con grandine.	1	2	0	2	5
	con nebbia. .	4	4	1	3	12
	con brina . .	0	0	0	0	0
	con temporale	2	5	1	12	20

ESTREMI METEOROLOGICI ANNUI OSSERVATI		Massimo	Minimo
Temperatura dell'aria		36, 9 9 agosto	3, 7 12 marzo
Temperatura del sotterraneo		23, 9 16 settembre	10, 2 27 gennajo
Temperatura del suolo	0m, 20	29, 6 11 agosto	8, 9 11 gennajo
	0m, 40	29, 6 11 agosto	9, 8 18 gennajo
	0m, 60	28, 7 12 agosto	10, 9 19 gennajo
Temperatura acqua del pozzo		16, 5 8 settembre	16, 1 17 marzo
Pressione atmosferica		768, 7 8 gennajo 21^h	713, 3 8 marzo 8^h
Tensione vapore acqueo		21, 73 3 settem. 15^h	2, 24 27 genn. 15^h
Umidità relativa		100 25 settem. 15^h	13 12 giugno 9^h
Evaporazione all' ombra		11, 90 2 giugno	0, 24 6 novembre
Velocità oraria del vento		47 km N 25 marzo 16^h	—

Quadro N. 4 — Medie.

	1876-1902		1892-1902							
	Temperatura dell' aria		Pressione atmosferica		Tensione del vapore acqueo	Umidità relativa	Evaporazione all' ombra	Pioggia totale	Nebulosità	Insolazione
	all' Osservatorio	ridotta al mare	all' Osservatorio	rid. al mare e a g_{45}						
	o	o	mm	mm	mm		mm	mm		
Gennajo . .	*10, 1*	*10, 5*	756, 8	762, 3	*6, 48*	65, 8	*1, 84*	65, 5	44, 5	0, 47
Febbrajo. .	10, 9	11, 2	755, 9	761, 4	6, 91	66, 7	1, 99	70, 2	49, 8	0, 46
Marzo . . .	12, 3	12, 7	*755, 1*	*760,5*	7, 26	64, 0	2, 30	48, 2	46, 5	0, 49
Aprile . . .	15, 0	15, 4	755, 4	760, 7	8, 37	63, 2	2, 56	40, 5	46, 3	0, 45
Maggio . .	18, 3	18, 7	755, 5	760, 7	9, 44	58, 0	3, 38	22, 1	38, 3	0, 53
Giugno . .	22, 7	23, 0	756, 2	761, 4	11, 69	52, 4	4, 55	6, 0	25, 3	0, 63
Luglio. . .	26, 2	26, 5	755, 9	761, 0	13, 08	*49, 6*	**5, 56**	*1, 7*	*11, 4*	**0, 71**
Agosto. . .	**26, 4**	**26, 7**	756, 5	761, 6	**14, 10**	54, 5	5, 04	11, 5	18, 2	0, 67
Settembre .	23, 6	24, 0	757, 0	662, 2	13, 32	58, 6	4, 56	56, 7	29, 2	0, 57
Ottobre . .	19, 5	19, 9	757, 2	762, 5	12, 39	66, 8	2, 98	92, 5	49, 1	0, 47
Novembre .	14, 9	15, 3	**757, 5**	**762, 8**	9, 78	**71, 2**	2, 07	**119, 8**	**52, 8**	0, 44
Dicembre .	11, 4	11, 7	756, 8	762, 2	7, 58	69, 8	1, 86	100, 5	49, 5	*0, 43*
Inverno . .	10, 8	11, 1	756, 4	761, 8	6, 96	67, 1	1, 90	236, 2	47, 9	0, 45
Primavera .	15, 2	15, 6	755, 3	760, 6	8, 36	61, 7	2, 75	110, 8	43, 7	0, 49
Estate . . .	25, 1	25, 4	756, 2	761, 3	12, 96	52, 2	5, 05	22, 2	18, 3	0, 67
Autunno. .	19, 3	19, 7	757, 3	762, 5	11, 83	65, 5	3, 20	269, 0	43, 7	0, 49
Anno . . .	17, 6	18, 0	756, 3	761, 5	10, 03	61, 7	3, 22	638, 2	38, 4	0, 53

Istituto Zoologico della R. Università diretto dal Prof. A. RUSSO

Ricerca microchimica e localizzazione del fosforo nelle ovaie degli Echinidi.

(Strongylocentrotus lividus e Sphaerechinus granularis)

Memoria [1] di P. BERTOLO

Nelle cellule dei tessuti animali si trovano quasi sempre delle combinazioni fosforate: e fra queste meritano essere ricordate le lecitine e le nucleine, le quali ultime esistono in parte nelle nucleoalbumine, ed in parte nel nucleo cellulare, di cui rappresentano il costituente principale.

Da parecchi anni l' indagine chimica si è rivolta, oltre allo studio e determinazione delle sostanze che compongono i diversi tessuti, anche a delimitare la distribuzione dei componenti riscontrati. Da tale studio si è dischiusa una via che guida a comprendere meglio e spiegare l' essenza della costituzione istologica dei tessuti, ed a mettere in chiaro i rapporti della struttura con le funzioni. Così L. Lilienfeld e A. Monti, in uno studio fatto sulla localizzazione del fosforo in alcuni tessuti animali (2) hanno osservato: che i nuclei delle giovani cellule nel periodo di sviluppo sono sempre ricchi di fosforo, mentre le cellule nelle quali il potere riproduttivo ha fatto posto ad una funzione specifica, come le cellule nervose, che perdettero il potere riproduttivo per assumere funzioni psichiche, hanno nuclei assai poveri di fosforo. E dal fatto, dimostrato sperimentalmente, che le cel-

(1) Lavoro estratto dalla Tesi di Laurea in Scienze Naturali.

(2) L. Lilienfeld e A. Monti — *Sulla localizzazione microchimica del fosforo nei tessuti* — Rend. R. Accad. Lincei. Anno 1892. Vol. I. 2°. sem. pag. 310 e 354.

lule nervose dei mammiferi adulti non si possono più riprodurre, ne nasce il concetto che il contenuto di fosforo esercita una grande influenza sul potere riproduttivo. Ciò trova riscontro nelle osservazioni di Kossel (1) sulla quantità di nucleina contenuta nei tessuti embrionali in rapporto coi tessuti animali adulti, e trova anche conferma nel lavoro di Szymkiewiez (2) il quale ha dimostrato che le cellule epatiche nel periodo fetale sono assai ricche di fosforo, mentre dopo la nascita, il fosforo discende al 17 %, e diminuisce ancora con l' ulteriore sviluppo.

Numerose ed importanti ricerche sono state fatte in questi ultimi anni sulle nova dei Ricci di mare; ed alcuni zoologi se ne sono serviti come prezioso materiale, specialmente per lo studio dei fenomeni di *merogonia* e di *partenogenesi sperimentale*, per cui diverse teorie oggi si fanno strada nel campo della biologia. Per tali ragioni, consigliato dal Prof. Russo, ho creduto di non lieve interesse studiare la localizzazione del fosforo in tali elementi, e, difatti, i risultati a cui sono giunto, se non possono condurre ad una soluzione diretta delle importanti quistioni, che oggi si discutono, possono servire di lume per chiarire ed avvalorare meglio alcuni fatti d' indole biologica.

Per la ricerca microchimica del fosforo in combinazione organica nei tessuti animali, si conoscono due metodi, i quali si fondano sulla trasformazione del fosforo in fosfomolibdato ammonico e sulla successiva riduzione di questo composto negli ossidi inferiori colorati di molibdeno.

Il primo metodo dovuto a Lilienfeld e Monti (3) consiste nel far digerire per un certo tempo i tessuti animali nel reattivo molibdico, e nel ridurre poscia il fosfomolibdato ammonico

(1) A. KOSSEL — *Zur Chemie des Zelkerns*—Zeits. f. phisiol. Chem. Bd. VII, Heft I^a.

(2) F. ST. SZYMKIEWIEZ — *Ueber den Schwefel und Phosphorgehalt der Leberzellen des Rindes in den verschiedenen Lebensalten* — Inaug. Diss. Dorpat. 1891..

(3) LILIENFELD e A. MONTI—*Sulla localizzazione microchimica del fosforo nei tessuti* Rend. Acc. Lincei — 1892 — Vol. I., 2°. sem. pag. 310.

formatosi per mezzo di una soluzione acquosa di pirogallolo, il quale produce, nei punti dove si trova localizzato il fosfomolibdato ammonico, una colorazione più o meno bruna, a seconda la quantità di fosforo esistente nei tessuti.

Il secondo metodo dovuto a G. Pollacci, (1) è una modificazione del metodo precedente, e differisce solo dal fatto che, invece di adoperare il pirogallolo come mezzo riducente del fosfomolibdato ammonico formatosi, si adopera una soluzione di cloruro stannoso. Questo produce una bella colorazione azzurra caratteristica e ben distinguibile anche in piccole quantità, dovuta alla riduzione dell' anidride molibdica, che fa parte della molecola del fosfomolibdato ammonico, in ossido di molibdeno.

Questi metodi sono stati argomento di importanti discussioni, specialmente dopo le obiezioni fatte dal Raciborscki (2) al metodo di Lilienfeld e Monti. Però tutte le obiezioni sono state luminosamente confutate e distrutte dallo stesso Pollacci (3) il quale, in seguito a numerose esperienze, ripetute sopra svariati organi, sempre con risultati sicuri e soddisfacenti, ha dimostrato che il reattivo molibdico trasforma in fosfomolibdato ammonico anche il fosforo che si trova in combinazione organica, come nelle lecitine, nucleine, acido fosfoglicerico ecc. ed ha conchiuso che il suo metodo è esatto e può servire perfettamente per riconoscere la presenza del fosforo nei tessuti organici.

Onde io per la ricerca microchimica del fosforo nelle uova dei Ricci di mare mi sono servito del metodo di Pollacci, che, a quanto pare, è più esatto e dà risultati più soddisfacenti; mentre, essendomi anche servito del metodo Lilienfeld e Monti per controllare i risultati ottenuti, ho dovuto constatare che questo

---

(1) G. Pollacci — *Sulla distribuzione del fosforo nei tessuti vegetali* — Malpiglia Anno VIII vol. 8, 1895.

» » — *Sulla ricerca microchimica del fosforo per mezzo del reattivo molibdico e cloruro stannoso nelle cellule tanniche* — Malpighia, anno IX, 1896.

(2) Raciborscki M. — *Botanische Zeitung*, anno 1893, pag. 245.

(3) G. Pollacci — *Intorno ai metodi di ricerca microchimica del fosforo nei tessuti vegetali* — Atti del R. Istituto botanico di Pavia — Anno 1898 — Vol. V.

ultimo metodo presenta qualche inconveniente e non dà luogo a colorazioni nette, quali si ottengono seguendo il metodo di Pollacci.

Parte Sperimentale.

Se si portano al microscopio dei frammenti di ovaie fresche, ottenuti per dilacerazione, si osservano:

1. Ovuli maturi, i quali presentano un nucleo relativamente piccolo a guisa di vacuolo.

2. Ovuli non maturi con nucleo molto grande (vescicola germinativa), contenente un nucleolo (macula germinativa).

3. Cellule globulari allungate, le quali probabilmente hanno l'ufficio di somministrare agli ovuli il nutrimento necessario per il loro sviluppo. Dentro queste cellule trovansi dei piccoli granuli di aspetto lucido e trasparente, costituite da materie grasse.

Vi si osservano ancora piccole concrezioni brunastre ed una materia colorante rosso-arancio in alcuni punti diffusa, in altri punti ammassata. Se si osservano poi le ovaie in sezione, dopo essere state sottoposte al trattamento di fissaggio con alcool, inclusione in paraffina e successivi lavaggi con alcool e xilolo, allora, nei preparati così ottenuti, non si scoprono più i globoli dei grassi, nè la materia colorante, inquantochè queste sostanze si sono disciolte mediante i trattamenti con alcool e xilolo, nei quali sono solubili. E solo si osservano:

Le uova mature che stanno nel centro dell' ovaia, mentre gli ovuli immaturi stanno verso la periferia. Questi sono circondati dalle cellule globulari disposte per lo più in serie verticali e formanti un follicolo.

Le mie prime prove furono eseguite sopra materiale fresco da me stesso procurato:

Dei frammenti di ovaie ottenuti per dilacerazione a mezzo di aghi furono immersi per un' ora circa, in una soluzione ni-

trica di molibdato ammonico preparato secondo le indicazioni di *Fresenius*. Poscia, separato il liquido reattivo per decantazione, i frammenti furono raccolti sopra un filtro, e su questo, sottoposti ad un lavaggio continuo mediante una bottiglia a getto sottile, foggiata a sifone. Dopo una mezza giornata di tale trattamento, assicuratomi della completa eliminazione del reattivo, ho aggiunto sullo stesso filtro alcune goccie di cloruro stannoso, preparato sciogliendo 4 p. di sale cristallizzato in 100 p. di acqua. Tosto il colore del materiale dal giallo si è cambiato in azzurro. Dopo un ulteriore lavaggio praticato ancora sullo stesso filtro, i frammenti furono distesi convenientemente sopra vetri porta oggetti e quindi esaminati al microscopio. Com'era da prevedersi dal colore azzurro, visibile ad occhio nudo, era avvenuto la nota riduzione dell'anidride molibdica, facente parte della molecola del fosfomolibdato ammonico formatosi, in sesquiossido azzurro di molibdeno. All'esame microscopico si osservano dei punti colorati intensamente in azzurro e degli altri in cui la colorazione si presentava meno intensa.

Queste osservazioni se da un lato mi facevano intravedere esservi nel materiale da me operato dei composti fosforati, dall'altro nessuna conclusione mi facevano detrarre sulla prevalenza e sulla localizzazione di tali composti nei diversi elementi istologici del tessuto in esame; poichè, non potendo avere, operando in tal modo, delle sezioni uniformi che mi mettessero in rilievo tutta la disposizione del tessuto, osservavo il materiale in parte ammassato, in parte sparso in frammenti.

Laonde era necessario di eseguire l'esperienza sopra altro materiale sezionato, del quale già una parte si trovava a mia disposizione conservato in alcool.

Alcune ovaie furono incluse in paraffina, seguendo le norme che la tecnica microscopica suggerisce: altre glandole furono incluse in celloidina, e ciò nel dubbio che l'azione del calore, necessario per fare l'inclusione in paraffina, potesse alterare il materiale in esame.

Indi vennero sezionate, e i tagli in parte fissati con acqua sui vetrini, in parte sottoposti al trattamento dei reattivi.

Dirò fin da ora che le sezioni, fissate sui vetri portaoggetti, non diedero risultati soddisfacenti, in quantochè, dopo trattate con xilolo o con etere allo scopo di sciogliere la paraffina o la celloidina, quando venivano sottoposte all' azione del reattivo molibdico ed ai prolungati e necessari lavaggi, si distaccavano e si disperdevano in parte; e quindi all' osservazione microscopica non apparivano più tutti gli elementi istologici del tessuto.

Migliori risultati si ebbero all' incontro trattando direttamente le sezioni ottenute, coi reattivi, e poscia sottoponendole all' osservazione microscopica dopo averle fissate sui vetrini.

Le sezioni in celloidina dànno i più soddisfacenti risultati.

Il modo di operare fu il seguente:

Le sezioni furono tenute per diversi intervalli di tempo dentro la soluzione nitrica del reattivo molibdico, nel quale a poco a poco assunsero una colorazione più o meno gialla, a secondo del tempo che soggiornarono nella soluzione molibdica.

Alcune sezioni furono tolte dal reattivo dopo *un minuto*, altre dopo *5 minuti*, altre dopo *1 ora*, altre dopo *4 ore*, altre dopo *16 ore*. — Quindi, si tennero immerse nell' acqua e questa si decantava ogni due o 3 ore rimettendone una uguale quantità, finchè il lavaggio era completo. Per meglio essere sicuro dalla completa eliminazione del reattivo molibdico, che meccanicamente avesse potuto essere trattenuto dai tessuti, ho prolungato i lavaggi per due giorni. Le sezioni così trattate, al microscopio si presentavano colorate in giallo, con una tinta più intensa alle pareti degli ovuli. Poscia le sezioni furono umettate nello stesso bicchiere con una soluzione di cloruro stannoso, il quale produsse immediatamente una colorazione azzurra nei tessuti, visibile ad occhio nudo, specialmente in quelle sezioni che furono lasciate più di cinque minuti nel reattivo molibdico.

Dopo conveniente lavaggio per eliminare il cloruro stannoso aggiuntovi, le sezioni furono distese sopra vetrini portaoggetti,

e dopo il disseccamento, furono lavate ripetutamente con alcool a 90° e poscia con alcool assoluto; indi furono immerse nel xilolo per disciogliere la paraffina. Le sezioni delle ovaie, incluse in celloidina, furono immerse nell'etere, quindi nel miscuglio di alcool ed etere, rischiarate con xilolo e poi osservate in balsamo del Canadà.

Le sezioni che erano state immerse nel reattivo molibdico solo per *1 minuto* presentavano una leggiera colorazione azzurra alla periferia degli ovuli.

Le sezioni che avevano soggiornato per *5 minuti* presentavano una colorazione più marcata alla periferia e lasciavano scorgere dei punti colorati in azzurro nella massa del protoplasma dell'ova. Le sezioni che reagirono per *un' ora* presentavano ancora una colorazione più marcata alla periferia e nei corpuscoli del protoplasma. E così di seguito la colorazione si presentava più intensa e maggiormente più diffusa nella massa del protoplasma, man mano che l'azione del reattivo si prolungava.

Un' osservazione che merita quivi di essere menzionata è la seguente:

In quelle sezioni che furono lasciate in contatto col reattivo per 4 ore, e meglio ancora in quelle che vi soggiornarono per 16 ore, nelle uova non mature, poste sulla parete dell'ovario, appariva assai distinta la viscicola germinativa, la quale presentava una rete costituita da filamenti, corrispondente alla rete di linina, nella quale si trovavano sparsi dei granuli intensamente colorati in azzurro (nucleina). Questi granuli non apparivano in modo chiaro in quelle sezioni che erano state tenute poco tempo nel reattivo molibdico.

Nella viscicola germinativa di parecchi ovuli si scopriva il nucleolo (macula germinativa) il quale era anche intensamente ed uniformemente colorato in azzurro.

Nel nucleo (pronucleo femminile) delle uova mature, poste nel centro dell'ovario, si osservavano dei granuli intensamente colorati in azzurro i quali sembravano situati sopra una rete,

come quelli osservati nella viscicola germinativa delle uova non mature.

Anche questi granuli non si scoprivano nelle sezioni fatte soggiornare poco tempo nel reattivo.

È da far rilevare in oltre che le uova molto piccole, che si trovavano alla periferia dell' ovario sino alla grandezza di mm. 0, 0435 presentavano una colorazione quasi uniforme in tutta la massa protoplasmatica; la quale si manifestava anche nelle sezioni che furono lasciate per 5 minuti in contatto del reattivo molibdico. Nelle sezioni che furono lasciate per 16 ore nel reattivo, mentre le uova mature presentavano sempre la zona periferica più interamente colorata, le uova non mature molto grandi, le quali con un breve soggiorno nel reattivo, facevano differenziare una zona colorata, qui si presentavano uniformemente colorate.

Infine anche nelle cellule follicolari, situate attorno alle uova immature, si osservavano sparsi dei globuli, più o meno grandi, che si coloravano con la medesima intensità di quelli esistenti nel protoplasma degli ovuli.

Queste osservazioni mi hanno condotto al convincimento che nelle ovaie dei Ricci di mare il fosforo si trova diffuso in molti elementi istologici, e che in maggior quantità e prevalentemente sotto forma di radicale dell' acido fosforico si trova nella zona periferica degli ovuli, nel nucleolo e nei globuli delle cellule di nutrizione che formano il follicolo ovarico.

Negli altri elementi, cioè nei granuli posti sulla rete di linina della viscicola germinativa delle uova mature e non mature, e nella massa centrale del protoplasma, nei quali, come dissi, la reazione avviene dopo prolungato contatto dei tessuti col reattivo, si può ammettere, con molta probabilità, che ciò dipenda da una maggiore resistenza dei composti fosforati a dare per idrolisi l' acido fosforico, capace di formare il fosfomolibdato ammonico; concludendo anche che tutti questi elementi con-

tengano il fosforo sotto la medesima forma di combinazione organica.

Tuttavia, una supposizione, forse un po' troppo azzardata, potrebbe anche essere quella che in questi elementi istologici il fosforo si trovasse in altra forma combinato, come le sostanze proteiche, sottoforma così detta neutra, come da alcuni è ammesso per il zolfo; ed allora il prolungato soggiorno del reattivo nitrico, potrebbe indurre un' ossidazione, che, ingenerando acido fosforico, desse luogo alla speciale reazione.

L' esperienze furono più volte ripetute, operando sopra nuove sezioni di ovaie incluse in celloidina, per evitare l' azione del calore necessario per l' inclusione in paraffina; prolungando più o meno l' azione del reattivo molibdico, e prolungando anche i lavaggi sino alla durata di otto giorni, adoperando ora acqua acidulata con acido nitrico, ora acqua semplice. I risultati presso a poco furono sempre i medesimi, se non che le sezioni, nelle quali il lavaggio fu molto prolungato, la colorazione azzurra, dopo il trattamento col cloruro stannoso, si mostrava in parte affievolita, perchè il fosfomolibdato ammonico formatosi, si era parzialmente disciolto, essendo esso un pochino solubile nell'acqua (1 : 10000).

Dirò che in alcuni punti di parecchie sezioni si è osservata anche una colorazione verde, la quale, come fa osservare lo stesso Pollacci, è dovuta alla formazione di un ossido inferiore del molibdeno, in seguito alla prolungata azione riducente del cloruro stannoso.

Mi è venuta l' idea di provare se tutto il fosforo esistente nei tessuti si combinasse col reattivo, e se il cloruro stannoso desse luogo ad alcuna colorazione in quei tessuti privi di fosfomolibdato ammonico. E per tale prova ho fondato le mie esperienze sulla proprietà che ha il fosfomolibdato ammonico di sciogliersi nell' ammoniaca.

Le sezioni dopo essere state trattate prolungatamente col reattivo molibdico e convenientemente lavate, venivano immerse

per 6 o 7 ore in una soluzione diluitissima di ammoniaca; dopo, lavate nuovamente, venivano trattate col cloruro stannoso. Nessuna colorazione azzurra si manifestava nè ad occhio nudo, nè all'osservazione microscopica. Questo fatto dava una prova evidente che il fosfomolibdato ammonico, formatosi precedentemente si era disciolto nell' ammoniaca e che il cloruro stannoso per nulla alterava la normale colorazione dei tessuti.

In seguito, le medesime sezioni, lavate convenientemente, immerse una seconda volta nel reattivo molibdico, e poscia trattate col cloruro stannoso nel modo anzidetto, vennero osservate al microscopio: la colorazione azzurra si manifestava ancora nei medesimi punti, ma assai meno intensa.

Ciò faceva dubitare che il metodo non fosse esatto e che nei tessuti, anche dopo prolungati lavaggi, veniva ad essere trattenuto il molibdato ammonico.

Però, ho dovuto constatare che in alcune sezioni, nelle quali il primitivo contatto col reattivo era stato prolungato per otto giorni, dopo il trattamento con ammoniaca, e dopo il successivo trattamento col reattivo molibdico, le sezioni, lavate convenientemente, non presentavano che una leggerissima colorazione.

Questa osservazione mi fece convincere che nelle prime prove, non tutto il fosforo contenuto nei tessuti si era combinato col molibdato ammonico; e che era necessario un prolungato soggiorno delle sezioni nel reattivo affinchè tutto il fosforo si trasformasse in fosfomolibdato ammonico.

Ho voluto anche confermare i risultati ottenuti praticando il metodo di Lilienfeld e Monti, cioè operando la riduzione col pirogallolo.

Le sezioni dopo aver soggiornato per diverse ore nel reattivo molibdico e dopo essere state sottoposte ad un prolungato lavaggio, furono immerse per pochi minuti in una soluzione acquosa al 20 $^{0}/_{0}$ di pirogallolo, finchè assunsero una tinta bruna visibile ad occhio nudo.

Com' è noto l' acido pirogallico riduce il fosfomolibdato am-

monico dando luogo a delle colorazioni giallo-brune o nere, a seconda la quantità di fosfomolibdato formatosi e quindi a seconda la quantità di fosforo contenuto nelle singole parti dei tessuti.

Le sezioni furono nuovamente lavate per eliminare l'accesso di pirogallolo, quindi distese su vetrini, disseccate, e dopo disidratate col alcool assoluto, furono trattate successivamente con etere ed alcool allo scopo di disciogliere la celloidina.

All'osservazione microscopica mostravano una leggiera colorazione, più o meno bruna, assai diffusa, per la quale nulla si poteva stabilire esattamente sulla prevalenza della colorazione nei punti ove si era osservata quella azzurra, ottenuta per riduzione col cloruro stannoso.

Mi sono convinto che il prolungato soggiorno delle sezioni nel pirogallolo e i successivi lavaggi con acqua in parte facevano diffondere la colorazione bruna in tutto il tessuto, in parte l'alteravano. Ho modificato però il trattamento operando nel modo seguente:

Le sezioni, dopo essere state sottoposte all'azione del reattivo molibdico e ai successivi lavaggi con acqua nel modo anzidetto, vennero distese su vetrini, asciugate, disidratate con alcool, e poscia immerse successivamente nell'etere ed in un miscuglio di alcool ed etere.

Le sezioni fissate così sui vetrini e private dalla celloidina, vennero trattate col pirogallolo disciolto in etere. La soluzione eterea di pirogallolo stenta a reagire col fosfomolibdato ammonico, così anidro, e non si manifesta alcun imbrunimento. Se però le sezioni si umettano con acqua, ovvero vi si alita sopra per inumidirli, e poscia s'immergono nella soluzione eterea di pirogallolo; ripetendo per tre o quattro volte il trattamento, si può ottenere la colorazione bruna. Le sezioni vengono poscia lavate con etere puro, poi rischiarate con xilolo e chiuse in balsamo.

In tal modo si ottengono dei buoni preparati, nei quali si

può meglio discernere la diversa intensità della tinta giallo bruna o nera.

I risultati furono concordi con quelli ottenuti con cloruro stannoso; manifestandosi una colorazione più bruna verso la periferia degli ovuli e nei nucleoli ed in tutti quei punti che apparivano colorati intensamente in azzurro nel trattamento col cloruro stannoso.

Osservati questi fatti ho creduto necessario di confermare se il fosforo che veniva ad essere riconosciuto per mezzo del molibdato ammonico e cloruro stannoso corrispondesse veramente al fosforo contenuto nelle nucleine e nelle nucleo-albumine.

Per la qual cosa mi sono avvalso di quelle reazioni coloranti di cui dispone la tecnica microscopica per riconoscere le nucleine. È noto infatti come le nucleine hanno la proprietà di colorarsi in rosso col carminio ammoniacale ed in giallo con la tintura di iodio. Ho voluto perciò provare se questi due reattivi limitassero la loro colorazione a quei medesimi elementi istologici, che nelle ovaie si coloravano in azzurro con la reazione di Pollacci e in bruno con la reazione di Lilienfeld e Monti.

Infatti i risultati ottenuti confermarono la mia supposizione.

L' esperienza per tale scopo fu condotta nel modo seguente:

Le sezioni incluse in paraffina dopo essere state, secondo le regole volute, fissate sui vetrini, e convenientemente lavate con xilolo, finchè fu disciolta la paraffina e nella serie degli alcool, furono immerse per due ore circa in una soluzione di carminio ammoniacale. Poscia lavate con acqua, finchè questa si presentava incolore; disseccate e anidrificate con gli alcool, furono rischiarate con xilolo e incluse in balsamo del Canadà. La colorazione rosso si manifestava nei medesimi punti in cui si era osservata la colorazione azzurra secondo il metodo di Pollacci, e l' intensità della colorazione corrispondeva anche all' intensità di quell' azzurra, cioè a dire la colorazione rossa si manifestava più intensa nella zona periferica degli ovuli maturi, nei nucleoli

e nei granuli di nucleina, esistenti nella massa protoplasmatica e nelle cellule globulari di nutrizione.

Nella stessa guisa fu condotto il trattamento delle sezioni con la tintura di iodio; però con questo reattivo non ho potuto ottenere una esatta distinzione sulla intensità di colore, e solamente apparivano meno trasparenti quei punti che si erano colorati più intensamente con la reazione di Pollacci e col carminio ammoniacale.

Infine ho fatto dei tentativi per potere eliminare dai tessuti le albumine e lasciare solo le nucleine, o viceversa, fondandomi sulla proprietà che hanno le albumine di dare composti, solubili con le soluzioni peptiche mentre le nucleine rimangono indisciolte e sulla proprietà che hanno le nucleine di sciogliersi nelle soluzioni di carbonato sodico o di cloruro sodico.

Infatti alcune sezioni furono lasciate per 24 ore in digestione alla temperatura di 35° in una soluzione peptica (preparata sciogliendo gr. 2 di pepsina in 1 litro di acqua e aggiuntovi gr. 2 di acido cloridrico). Altre sezioni furono immerse in una soluzione di carbonato sodico, ed altre in una soluzione di cloruro sodico. Però da queste prove non si ebbero risultati soddisfacenti inquantochè tanto la soluzione peptica, quanto il carbonato sodico alteravano troppo profondamente i tessuti e ciò che avrebbe dovuto rimanere sui vetrini si staccava, così da non essere più possibile la osservazione. Credo però che studiando opportunamente e con pazienza le condizioni adatte, qualche risultato si potrà ottenere; e ciò sarebbe di somma importanza per lo studio chimico dei tessuti, applicando quei processi che in vitro permettono al chimico di differenziare le diverse sostanze proteiche.

Le sezioni lasciate per più giorni nella soluzione al 10 % di cloruro sodico, e poscia trattate col reattivo molibdico e cloruro stannoso nel modo anzidetto, non presentarono alcuna differenza da quelle che non avevano subito il trattamento col cloruro sodico. E ciò probabilmente avveniva perchè nei tratta-

menti di fissaggio e lavaggio con alcool ed etere le proteine native subivano una qualche modificazione, passando allo stato di coagulazione, così da non essere più solubili nel cloruro di sodio.

CONCLUSIONI

Dalle osservazioni e dall'esperienze descritte si possono trarre le seguenti conclusioni:

1. Che il fosforo nelle ovaie dei Ricci di mare si trova assai diffuso nei diversi elementi istologici, e prevalentemente allo stato di combinazione organica.

(A conferma di ciò posso dire che in altre serie di ricerche chimiche in corso, eseguite allo scopo di stabilire la composizione quantitativa delle sostanze organiche ed inorganiche che compongono le ovaie del Riccio di mare, ho potuto constatare che il fosforo combinato alle sostanze inorganiche sotto forma di sali, è in quantità assai minore di quello unito alle sostanze organiche).

2. Che le sostanze fosforate si trovano in maggior quantità verso la periferia degli ovuli, nel nucleolo e nei globuli delle cellule follicolari, che stanno intorno agli ovuli; e che quivi il fosforo si combina più rapidamente col reattivo molibdico; giacchè bastano pochi istanti d'immersione dei tessuti in questo, perchè la reazione si manifesti.

3. Che negli altri elementi, cioè nei granuli posti sulla rete di linina della vescicola germinativa delle uova mature e non mature e nella massa centrale del protoplasma, la reazione medesima del fosforo si manifesta dopo un prolungato soggiorno dei tessuti nel reattivo molibdico, il che può essere spiegato con le supposizioni da me fatte ed esposte precedentemente in questo lavoro.

Catania, 23 Aprile 1903.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Tutte le figure furono ritratte con un microscopio grande modello Zeiss $\frac{\text{oc. comp. 6}}{\text{obb. 3,0 mm. apert. 0,95}}$ e con la camera lucida di Nachet. Esse furono ricavate da preparati di sezioni trattate col reattivo molibdico e cloruro stannoso.

Le figure 1, 2 e 3 rappresentano tre stadi di sviluppo dell'ovulo.

Fig. 1 — Ovulo ad inizio dello sviluppo. La colorazione è diffusa.

Fig. 2 — Ovulo non maturo molto avanti nello sviluppo. La colorazione azzurra è più intensa verso la periferia.

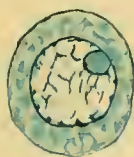
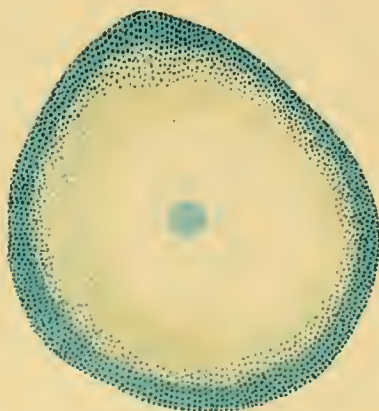
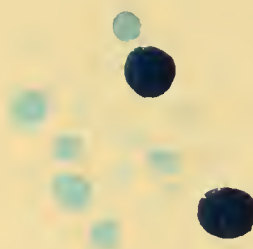
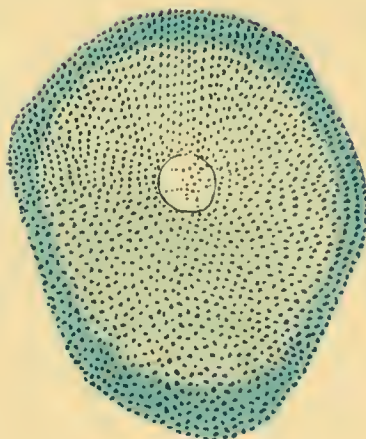
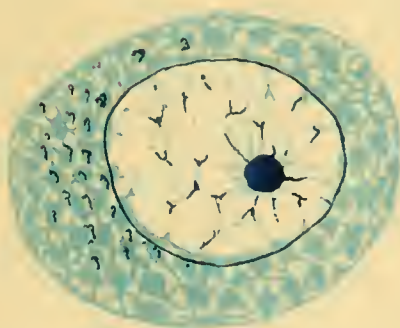
Fig. 3 — Ovulo maturo. La colorazione azzurra è anche più intensa alla periferia.

Fig. 4 — Globuli contenuti nelle cellule follicolari che sono di diversa grandezza e presentano diversa tinta dopo un soggiorno di 16 ore nel reattivo molibdico.

Fig. 5 — Ovulo non maturo trattato per 16 ore col reattivo molibdico. Si osserva che la colorazione è diffusa in tutti i suoi elementi.

Fig. 6 — Ovulo maturo trattato per 16 ore col reattivo molibdico. Si osserva che la colorazione azzurra è anche diffusa in tutti gli elementi.

Prof. Albergo Patti dis.

Lit. Zurria-Catania

Prof. V. CASAGRANDI

I Siciliani agli Studî di medicina di Salerno e di Catania nel secolo XVII e il Dott. NICOLÒ TEZZANO.

(Con Documenti)

I.

Il Documento.

Pubblico un Elenco di Siciliani laureati in medicina e filosofia e in chirurgia allo Studio di Salerno negli anni 1685-1703. Dirò dopo dove lo ritrovai: e poichè esso ha una stretta attinenza con l' andamento e con la fortuna della Scuola medica dello Studio di Catania, ho creduto necessario farlo seguire da un commento spiegativo, che potrà anche servire alla storia sia delle relazioni che passarono fra le due Scuole alla fine del secolo XVII e al principio del XVIII, sia alla storia interna di ciascheduna, e massime della catanese.

L' Elenco è scritto in carta filigranata del tempo: si compone di sette fogli pieni di scrittura; l' ottavo (ultimo) è in bianco: misura, cm. 27 × 20.

Ego Infrascriptus Matthaeus Pastore salernitanus Primus Actuarius Almi Collegii Salernitani fidem facio etiam cum juramento pro executione ordinis S. Ecclesiae, eiusque Regii Collateralis Consilii sub die 31 elapsi mensis Maii (ex corr. ex Junii) currentis anni millesimi septingentesimi tertii dicto Collegio missi, cui iubet quod perquisitis registris in quibus ab eodem in doctores repositi scribuntur, Notum faciat Numerum, Nomina, Cognomina, et Patriam omnium Siculorum qui tum Philosophiae et medicinae, tum Chirurgiae a supradicto Collegio magistrali laurea fuerunt (insigniti) ab Anno millesimo sexcentesimo Octuagesimo quinto usque ad supradictum diem

ultimum Maii, diligenter perquisivi et inveni in infrascriptis temporibus laureati Infrascripti. Idest.

In anno millesimo sexcentesimo octuagesimo quincto.

1. D. Iacobus Gaito Civis Caccabl Regni Siciliae, in Philosophia et medicina sub die decimo octavo Aprilis, dicti anni.
2. D. Dominicus Scipio et Alaymo Civis Panormi dicti Regni, in Philosophia et medicina, sub die vigesimo quarto dicti anni.
3. D. Ferdinandus Compagnone dictae Civitatis supradicti Regni, in Philosophia et medicina, sub die octavo Iulii supr.[1] anni.
4. D. Fabius Guarinus Civis Motucae, dicti Regni, in Philosophia et medicina sub die quincto m. octobris dicti anni.
5. D. Petrus Giardina dictae civitatis Motucae, in Philosophia et medicina in supradicta die, mense et anno.
6. Bernardus Bonsignore civitatis Castri Veterani eiusdem Regni, in Philosophia et in medicina, sub die decimo septimo octobris dicti anni.

In anno millesimo sexcentesimo octuagesimo sexto.

7. Dominicus Bevilacqua Civis Xaccae dicti Regni Siciliae, in Philosophia et medicina, sub die quincto Februarii dicti anni.
8. Paulus Emanuel Civis Castri Veterani dicti Regni, in Philosophia et medicina sub die vigesimo m. Iulii dicti anni.
9. Grandonius Pizzino Terrae S. Angeli dicti Regni, in Philosophia et medicina, sub die vigesimo septimo septembris dicti anni.

In anno millesimo sexcentesimo octuagesimo septimo.

10. Ioseph Saya Terrae Montis Fortis Regni Siciliae, in Philosophia et medicina sub die vigesimo primo m. Aprilis dicti anni.
11. Antonius Sapiolo Civis Messanae dicti Regni in ib. et ib., sub die vigesimo secundo septembris dicti anni.

In anno millesimo sexcentesimo octuagesimo octavo.

12. Erasmus Cocila et Sardo, filius Matthaei Terrae Castinoti (?) (Castrinoti) Regni Siciliae, in ib. et ib., sub die octavo maii dicti anni.
13. D. Franciscus Monisteri Civis Scicli dicti Regni, in ib. et ib., sub die vigesimo nono dicti mensis et anni.
14. D. Antonius Glorioso Civis Tusae, dicti Regni, in ib. et ib., sub dicto die 29 maii uti s.
15. Ioannes Albertus Adragna, Civis Drapani dicti Regni, in ib. et ib., in die duodecimo octobris dicti anni.
16. Franciscus Lombardo dictae Civitatis suprdcti Regni, in ib. et ib., in die duodecimo octobris dicti anni.

In anno millesimo sexcentesimo octuagesimo nono.

17. Joseph Xerrino Civis Castri Boni dicti Regni, in ib. et ib., sud die duodecimo Martii, dicti anni.
18. Michael Fasciaria Civis Drapani dicti Regni Siciliae, in ib. et ib., sub die 21 dicti m. Martii, suprdcti anni.
19. Joannes Arena Civis Panormi dicti Regni, in ib. et ib., sub die 27 suprdcti mensis et anni.
20. D. Anselmus Scito Terrae Dimidii Tussi suprdcti Regni, in ib. et ib., sub die sexto m. Aprilis suprdcti anni.
21. Subdiaconus Rosarius Florena Terrae S. Stephani prope Misticum (sic) (Mistraectam) dicti Regni, in ib. et ib, sub die septimo Junii dicti anni.
22. Michael Armao Terrae S. Stephani de Lanza dicti Regni, in ib. et ib. in supradicto die, mense et anno.
23. Antonius Pizzurno Civis Panormi dicti Regni, in ib. et ib., in suprdcto die mense et anno.
24. Carminus Nuzzio (o Mozzio) Civis Melilli dicti Regni, in ib. et ib., sub die tertio m. Junii suprad. anni.
25. D. Matthaeus Stella, Terrae Giarretanae dicti Regni, in ib. et ib., in suprdcto die mense et anno.
26. Vincentius Casucci Terrae Castri Ioandnensis? (Ioannis) dicti Regni, in ib. et ib., sub die 22 suprdcti mensis et anni.
27. Petrus Morengo Civis Panormi dicti Regni, in ib. et ib, sub die vigesimo quarto dicti mensis et anni.
28. Vincentius Fontes Civis Panormi dicti Regni, in ib. et ib., sub die,... mensis Julii dicti anni.
29. D. Dominicus Cavaniglio Civis Ragusae dicti Regni, in ib. et ib. sub die quincto septembris dicti anni.
30. D. Joseph de Giorgio Civis Messanae, dicti Regni, in ib. et ib., sub die vigesimo quarto dicti mensis et anni.
31. Petrus Leocata Civis Motucae dicti Regni Siciliae, in ib. et ib., sub die vigesimo tertio m. octobris dicti anni 1689.
32. Lactantius Tedaldi Terrae Petraliae dicti Regni, in ib. et ib., sub die decimo quinto novembris dicti anni.
33. Joseph Guglielmotta Terrae S. Mariae . . . . dicti Regni, in ib. et ib., sub die 12 decembris dicti anni.

In anno millesimo sexcentesimo nonagesimo.

34. Joannes Antiochi Regni Sardiguae. Fuit renovatum Privilegium Philosophiae et Medicinae die 18 Februarii dicti anni, in quibus scientiis fuit laureatus sub die 30 octobris 1682.

35. Dominicus Anestasius Terrae Novae Regni Siciliae, in ib. et ib., sub die quincto m. Martii suprdcti anni.
36. D. Franciscus Avola Calatafinensis dicti Regni in ib. et ib., sub die vigesimo tertio m. Aprilis dicti anni.
37. Ignatius Casucci Terrae Recalmuti dicti Regni, in ib. et ib., sub die duodecimo Maii dicti anni.
38. Vincentius Roncionius Civis Montisrealis, dicti Regni, in ib. et ib., in suprd. die, mense et anno.
39. D. Bernardinus Bongiovanni, Terrae Fortini dicti Regni, in ib. et ib. in suprdicto die 12 Maii dicti anni.
40. Yeronimus Signorino Terrae Recalmuti dicti Regni, in ib. et ib., in supradicto die, mense et anno.
41. Vitus Federico dictae Terrae suprdcti Regni, in ib. et ib., in supradicto die mense et anni.
42. D. Io. Marcus Marchiotti a Castro Bono, dicti Regni, in ib. et ib., sub die 24 Mai dicti mensis et anni.
43. Ioseph Barolo Terrae Martinorum dicti Regni, in ib. et ib., sub die decimo sexto m. Iunii dicti anni 1690.
44. Nicolaus Salerno Civis Partannae dicti Regni, in ib. et ib., sub die secundo augusti dicti anni.
45. D. Dominicus Vezzaria (?) Scalfanenis, dicti Regni, in ib. et ib., sub die sexto dicti anni.
46. Ioseph Michael de Orlando Terrae Novariae dicti Regni, in ib. et ib., sub die septimo septembris dicti anni.
47. Clericus (1) D. Vincentius Elmi, Terrae Dimidiussi, dicti Regni, in ib. et ib., sub die 27 septembris dicti anni.
48. Ioannes Bapta Falcone, Terrae Misilmerii, dicti Regni, in ib. et ib., 28 septembris dicti anni.
49. Ioannes Iacobus Tetamo, Civis Sancti Marci, dicti Regni, in ib. et ib. in supdc. die, mense et anno.
50. Gerardus Zangari Civis Termarum, dicti Regni, in ib. et ib., sub die 3 Februarii dicti anni.
51. D. Stephanus Marchese Civis Saccae dicti Regni, in ib. et ib., sub die 25 octobris dicti mensis et anni.
52. Ioseph Michael de Orlando Terrae Novariae, dicti Regni, in ib. et ib., sub die septimo Novembris dicti anni.

(1) Ms. Clcus. Noto qui, per una volta tanto, che sebbene abbia mantenuta l'ortografia del MS., ho però corretta in più luoghi l'onomastica delle città siciliane, certamente poco nota a Salerno.

In anno millesimo sexcentesimo nonagesimo primo.

53. Albertus Xraxi Terrae S. Salvatoris, Regni Siciliae, in ib. et ib., sub die duodecimo Jannuarii dicti anni 1691.
54. D. Martinus Episcopus Terrae Fabarae, Regni Siciliae, in ib. et ib., sub die septimo m. Aprilis, suprdti anni.
55. D. Ioseph Gennardo Terrae Caltabellotae dicti Regni, in ib. et ib., sub die sexto m. Maii supradicti anni.
56. D. Michelangelus Naro Civis Caltanissettae dicti Regni, in ib. et ib. in supdcto die sexto Maii suprdicti anni.
57. Ioseph Noto Civis Montis S. Iuliani dicti Regni, in ib. et ib., sub die 29 septembris dicti anni.
58. Jacobus Pirao Civis Drapani dicti Regni, in ib. et ib., in suprdicto die' mense et anno.
59. Albertus de Blasio dictae civitatis Drapani, dicti Regni, in ib. et ib., sub suprdcto die 29 septembris.

In anno millesimo sexcentesimo nonagesimo secundo.

60. Ignatius Trahyna Panormitanus dicti Regni, in ib. et ib., sub die vigesimo quincto aprilis dicti anni.
61. D. Ioa. Bapta Giampapa Civis Panorminatanus, in ib. et ib., sub die decimo Maii dicti anni.
62. Gerlandus Dalli urbis Agrigenti Regni Siciliae, in ib. et ib., sub suprdto die decimo Maii.
63. D. Paulus Campo urbis Ragusiae, dicti Regni, in ib. et ib., in suprdcto die, mense et anno.
64. D. Joannes Bapta Gafa Terrae Victoriae dicti Regni, in ib. et ib., sub die 23 Maii dicti anni.
65. D. Vincentius Pipitone Terrae Marsalae, dicti Regni, in ib. et ib., sub die primo Junii dicti anni.
66. D. Federicus Bottone (o Boccone) Civis Melatii dicti Regni, in ib. et ib., sub die 23 Junii dicti anni 1692.
67. Ioannes Antonius Craxi Civis Alcami dicti Regni Siciliae, in ib. et ib., sub die 28 suprdcti m. Junii dicti anni 1692.
68. D. Honuphrius Brancati Civis Panormi di Regni, in ib. et ib., sub die ultimo Julii dicti anni.
69. Franciscus Biundi Terrae Rachalmuti dicti Regni, in ib. et ib., sub die vigesimo tertio septembris dicti anni.
70. Ioseph Ragusa Terrae Montis Fortis dicti Regni, in ib. et ib., sub die vigesimo primo octobris dicti anni.

71. Petrus Mollura Civis Messanae dicti Regni. in ib. et ib.. sub die 26 suprdicti mensis et anni.
72. D. Onorius Gallegra Imperialis Civis Mistraectae dicti Regni. in ib. et ib., sub die secundo Novembris dicti anni.

In anno millesimo sexcentesimo nonagesimo tertio.

73. D. Melchior Scannanino Civis Messanae dicti Regni. in ib. et ib., sub die decimo sexto Iannuarii dicti anni 1693.
74. D. Franciscus Maria Cottone Civis Panormi dicti Regni, in ib. et ib., sub die 23 Februarii dicti anni.
75. D. Albertus Buonanno drepanitanus dicti Regni , in ib. et ib., sub die vigesimo tertio Aprilis dicti anni.
76. D. Ioannes Bapta Mistretta Civis Partannae, dicti Regni, in ib. et ib., sub die secundo Junii dicti anni.
77. D. Petrus Incommiso Panormitanus dicti Regni , in ib. et ib., sub die quinto Junii suprdcti anni.
78. Nicolaus Thomas Loverso Panormitanus, dicti Regni, in ib. et ib.. sub die quincto m. Julii dicti anni.
79. D. Sebastianus Albanensis Civis Agrigenti dicti Regni, in Chirurgia sub die 23 septembris dicti anni 1693.
80. Dominicus de Meldiconae Panormitanus dicti Regni, in ib. et ib., sub die tertio octobris dicti anni.
81. D. Franciscus Lombardo Terrae Fabaris (Fabariae) dicti Regni, in ib. et ib. sub die undecimo dicti mensis et anni.
82. D. Petrus Seggio Civis Castri Vetrani dicti Regni, in ib. et. ib., in suprdcto die mense et anno.
83. Sebastianus Castelli Civis Melatii dicti Regni, in ib. et ib., sub die primo novembris dicti anni.
84. D. Didacus Gammina Drepanitanus dicti Regni. in ib et ib., sub die decimo dicti m. et anni.

In anno millesimo sexcentesimo nonagesimo quarto.

85. D. Vincentius del Maestro Civis Messanae suprdcti Regni. in ib. et ib.. sub die 29 aprilis dicti anni.
86. D. Ioseph Ruggius Messanensis dicti Regni, in ib. et ib., sub die sexto Junii dicti anni 1694.
87. Paulus Raya Panormitanus dicti Regni, in Chirurgia, sub die vigesimo primo suprdcti mensis Junii.
88. Gaetanus Avantaggia Civis Nari dicti Regni, in ib. et ib., sub die 21 suprdcti m. et anni.

89. Ioseph Muxharra Terrae Calatafimi dicti Regni, in ib. et ib., in supradicto die mense et anno.
90. D. Michael Parisi Terrae Aliatae dicti Regni, in ib. et ib., sub die vigesimo secundo septembris dicti anni.
91. D. Nicolaus Seggio Civis Castri Vetrani dicti Regni Siciliae, in ib. et ib. sub die 25 septembris dicti anni 1694.
92. D. Augustinus Guerrasi Panormitanus dicti Regni, in ib. et ib., in sup dcto die mense et anno.
93. Dominicus Bedami Civis Caccabi dicti Regni, in ib. et ib., sub die primo octobris dicti anni.
94. D. Petrus Provenzano Terrae Burgii dicti Regni, in ib. et ib., sub die penultimo octobris dicti anni.

In anno millesimo sexcentesimo nonagesimo quincto.

95. D. Franciscus Pesco et Scalfani Civis Caccabi dicti Regni Siciliae, in ib. et ib., sub die 22 m. Martii dicti anni 1695.
96. D. Franciscus de Blasio, Terrae Montis Albani dicti Regni, in ib. et ib. sub die septimo aprilis dicti anni.
97. Michelangelus de Marco Terrae Nasi dicti Regni, in ib. et ib., in supradicto die mense et anno.
98. D. Franciscus Percolla Civis Caltanisettae dicti Regni, in ib. et ib., sub die 18 dicti mensis et anni.
99. D. Franciscus Villari Terrae S. Philippi Superioris dicti Regni, in ib. et ib., in suprdcto die, mense et anno.
100. D. Dominicus Buongiorno Civis Messanae dicti Regni, in ib. et ib., in suprdcto die 18 aprilis dicti anni.
101. Petrus de Accardo Terrae S. Ninfae dicti Regni, in ib. et ib., sub die octavo Maii dicti anni.
102. Ferdinandus de Leonardis Civis Iaci dicti Regni, in ib. et ib. sub die sexto Iulii dicti anni.
103. Ioannes Iacobus Giuffrè Terrae Piraini dicti Regni, in ib. et ib., sub die decimo tertio Iulii dicti anni.
104. Gallus de Gullo Terrae Collesani dicti Regni Siciliæ, in ib. et ib., sub die tertio augusti dicti anni 1695.
105. Baldassar Franciscus Salerno Civis Agrigenti dicti Regni in ib. et ib., sub die predicto tertio augusti.
106. D. Nicolaus de Andrea Civis Messanae dicti Regni, in ib. et ib., sub die vigesimo quincto dicti mensis augusti.
107. Petrus Costa ruris . . . (illegibile) dicti Regni, in ib. et ib., in suprdcto die mense et anno.

108. D. Placidus Cappuccio Terrae Gypsi tenimenti Messanæ. dicti Regni, in ib. et ib., in suprdcto die, mense et anno.
109. D. Franciscus Zanghi et Filocamo Terrae S. Petri Montis Fortis dicti Regni, in ib. et ib., sub die 12 septembris dicti anni.
110. D. Antonius Stomiolo Civis Messanæ dicti Regni, in ib. et ib. in supradicto die mense et anno.
111. D. Franciscus Lanarola dictae civitatis Messanæ, in ib. et ib., in supdcto die mense et anno.
112. Georgius Eufrate, Civis Drapani dicti Regni, in ib. et ib., sub die vigesimo sexto septembris dicti anni.
113. D. Honufrius Sanzo Civis Agrigenti dicti Regni, in ib. et ib., sub die vigesimo octavo dicti mensis et anni.
114. Salvator Pescatore Panormitanus, in ib. et ib., sub die ultimo suprdcti mensis septembris.
115. Antonius Mazzocca Terrae Leonforts dicti Regni, in ib. et ib., sub die ultimo dicti mensis septembris.
116. D. Caesar Orlando Panormitanus. in ib. et ib., in supdcto ultimo septembris dicti anni.
117. D. Antonius Israele, Terrae Montismaioris dicti Regni Siciliae, in ib. et ib., in suprdcto die 30 septembris 1695.
118. D. Laurentius Scilipotri (?) Civis Castrirealis dicti Regni, in ib. et ib., sub. die vigesimo primo octobris dicti anni.
119. Franciscus Giorlando Civis Messanae, dicti Regni, in ib. et ib., in supdcto die, mense et anno.

In anno millesimo sexcentesimo nonagesimo sexto.

120. Ioseph Antonius Todaro Civis Panormi dicti Regni, in ib. et ib., sub die quincto Aprilis dicti anni 1696.
121. D. Antonius Bonelli dictae civitatis suprdcti Regni. in ib. et ib., in suprdcto die, mense et anno.
122. D. Nicolaus Ioannes Rambaldo Terrae Planae Graecorum dicti Regni, in ib. et ib., sub die vigesimo septimo Iulii dicti anni.
123. D. Ignatius Cardaci Civis Scicli dicti Regni, in ib. et ib., sub dicto die mense et anno.
124. D. Ferdinandus Plaza Terrae S. Ninfae dicti Regni, in ib. et ib., sub die vigesimo nono augusti dicti anni.
125. Gaspar Nuccio Drepanitanus dicti Regni, in ib. et ib., sub die decimo tertio septembris dicti anni.
126. D. Paulus Villa Terrae Ioannis Fleri dicti Regni, in ib. et. ib., sub die vigesimo tertio dicti mensis et anni.

127. Antonius Todaro Terrae Burgii dicti Regni, in ib. et ib. sub die vigesimo nono octobris dicti anni.
128. Felix Gaspare Cascio Terrae Clusae (Scalfani) dicti Regni, in ib. et ib., in die supdcto, mense et anno.

In anno millesimo sexcentesimo nonagesimo septimo.

129. D. Ioseph Gaudino Partannensis dicti Regni Siciliae, in ib. et ib., sub die secundo aprilis dicti anni 1697.
130. D. Bartolomaeus Guargena Civis Messanae dicti Regni, in ib. et ib. sub die predicto, mense et anno.
131. D. Ioseph Maria de Miceli Terrae Mandanicii dicti Regni, in ib., et ib., in die secundo aprilis.
132. D. Andraeas Guarrasi Civis Panormi dicti Regni, in Chirurgia, sud die octavo m. Maii supdcti anni.
133. D. Antonius Barresius Terrae Montisrubei dicti Regni, in Philosophia et Medicina, sub die decimo octavo septembris dicti anni.
134. Joannes Tolomeus Drepanitanus dicti Regni, in ib. et ib., sub die decimo nono septembris dicti anni.

In anno millesimo sexcentesimo nonagesimo octavo nemo Siculus fuit insignis insignitus in almo Salernitano Collegio tam in Philosophia et Medicina, quam in Chirurgia.

In anno millesimo sexcentesimo nonagesimo nono.

135. Carolus Vincentius Police Civis Panormi dicti Regni, in ib. et. ib., sub die primo Junii dicti anni 1699.
136. R. D. Nicolaus de Bartholomeis Terrae Iarratanae dicti Regni, in ib. et ib., sub die 15 Septembris dicti anni.
137. D. Dominicus La Rosa civis Termarum dicti Regni, in ib. et ib., sub die decimo quincto Septembris dicti anni.
138. Rosarius Dionisii Civis Panormi dicti Regni, in ib. et ib., in supdcto die 15 Septembris dicti anni.

In anno millesimo septingentesimo, 1700.

139. Paulus Muratore Civis Menei dicti Regni Siciliae, in ib. et. ib., sub die vigesimo quarto Maii dicti anni 1700.
140. Ignatius Sileci Civis Panormi dicti Regni, in ib. et ib., in supdcto die, mense et anno.
141. Stephanus Fama Civis Montisrealis dicti Regni, in ib. et ib., sub die vigesimo secundo Junii dicti anni.
142. D. Ioseph Grippa Civis Castri Boni dicti Regni, in ib. et. ib., in supdcto die 2 Junii dicti anni.

143. Dominicus Villa Terrae Raffadalis dicti Regni, in ib. et ib., sub die sexto Julii dicti anni.
144. D. Antonius Colletti Terrae Burgii dicti Regni, in ib. et ib., sub die tertio octobris dicti anni.

In anno millesimo septingentesimo primo.

145. Andreas Delfino Drepanitanus dicti Regni Siciliae, in Chirurgia, sub die undecimo Maii dicti anni 1701.
146. Dominicus Conticella Civis Mazarini dicti Regni, in Philosophia et Medicina, sub die octavo augusti dicti anni.

In anno millesimo septingentesimo secundo.

147. R. D. Andreas La Rocca Civis Marsalae vallis Mazariensis dicti Regni Siciliae, in ib. et ib., sub die primo Julii dicti anni.
148. D. Gaspar Palumbo Terrae Cannicattinensis vallis Mazariensis, in ib. et ib., in supdcto die primo Julii supdcti anni.
149. D. Vincentius Giolati Civis Panormi dicti Regni Siciliae, in ib. et ib., in supradicto die, mense et anno.
150. D. Iulianus Genco Terrae Pollinae Vallis Demonis in Regni Siciliae, in ib. et ib., in suprdcto die mense et anno.
151. D. Honufrius Petarra Civis Cephaludii dicti Regni, in ib. et ib., sub die decimo quarto novembris dicti anni.

In anno millesimo septingentesimo tertio.

152. D. Petrus Capritti Terrae Galati suprdcti Regni Siciliae, in ib. et ib., sub die decimo maii dicti anni 1703.

Prout hec omnia clare patent ex dictis Registris sistentibus in Archivio dicti Almi Salernitani Collegii quibus me refero. Unde in praemissorum omnium fidem presentia feci, mea propria manu subscripsi, et solito dicti Collegii sigillo sigillavi. Salerni die decimo m. Iunii anni millesimi septingentesimi tertii 1703.

MATTHAEUS PASTOR, *Actuarius*.

Segue a sinistra il Sigillo del detto Notaro. È impresso sopra un ritaglio di carta bianca, rotondo, e con ostia rossa sottoposta: di forma ovale, portante in giro la leggenda HIPPOCRATICA SALERNI CIVITAS, e nel centro uno scudo triangolare, e nel campo tre bande orizzontali, sulla più alta delle quali il mezzo busto di S. Matteo, tenente il pastorale nella destra, e un libro nella sinistra.

Indi l'autenticazione della firma del detto Notaro, con la seguente formola: PHILIPPUS DEI GRATIA REX. etc.

Decuriones Fidelissimae Civitatis Salerni.

Omnibus et singulis has praesentes legalitates litteras inspecturis notum facimus et testamur suprascriptum Magistrum Notarium Matthaeum Pastore dictae Civitatis fuisse et esse Actuarium dicti Almi Collegi Salernitani. In quo fides praestanda est. Datum Salerni die 19 m. Junii 1703.

N. Joseph Peritus Pro Secretis.

In basso, a sinistra, il Sigillo della Città, impresso, come il primo, in grande ovale, con attorno la leggenda NOBILISSIMA SALERNI CIVITAS, e nel mezzo uno scudo ovale ornato di cartocci con corona soprapposta e nel mezzo tre bande orizzontali con la solita mezza figura di S. Matteo.

Nel labbro bianco a sinistra: Reg(istretur) et stet penes acta nostrae Universitatis Studiorum

Andreas *Ep(iscopus) Catanensis.*

Praesentata in Curia Almi Studii hujus Clarissimae et Fidelissimae Urbis Catanae de ordine Ill.mi et Rev.mi Domini d. Andreae Riggio Episcopi Catanensis et Cancellarius dicti Almi Studii hujus eiusdem Urbis Catanae. Inscriptis mandatis die vigesimo Septembris 2a Ind. 1703. Et quod plena indubia (fides) etc. (stet) penes acta nostrae Universitatis Studiorum. Unde etc.

Franciscus Agnese pro m. n.

II.

Ragione del Documento.

L'importante documento io lo rinvenni fra le carte dei pp. Minoriti di Catania, depositate e involumate nell' Archivio del r. Demanio della stessa città. Ho già spiegato altrove, (1) che i pp. Minoriti di Catania nell' a. 1693 ottennero la cessione del *munus Notari* dell' Ateneo catanese: per ciò, una ricca copia di documenti riguardanti la vita interna del nostro Ateneo trovasi frammista alle carte dell' Archivio dei detti pp. Minoriti, fra

(1) v. V. Casagrandi, *L'Archivio della r. Università di Catania, Storia, Riordinamento, Indici.* Catania Galàtola, 1897, p. 4.

le quali nel vol. 63 (1) rinvenni il documento qui pubblicato.

Esso non porta indirizzo. Ma l' ordine scritto nel margine sinistro dell' ultima pagina, di mano del vescovo di Catania mons. A. Riggio Gran Cancelliere dello Studio, e la dichiarazione del m. Notaro del nostro Studio, Francesco Agnese, che il detto documento fu presentato alla Curia dello Studio, e deposto agli Atti, significano chiaramente che il documento non solo fu indirizzato allo Studio nostro, ma che fu questo stesso, per suoi particolari intenti, richiesto all' Autorità municipale dirigente l' Almo Collegio di medicina di Salerno.

Ora a noi starebbe l' indagare il motivo che spinse l'Ateneo nostro alla detta richiesta. Il documento in se stesso parla chiaro: poichè, portando esso l' elenco specificato dei nomi cognomi e patria di tutti quei Siciliani, che *ab anno millesimo sexcentesimo nonagesimo quinto, usque ad diem ultimum Maii currentis anni millesimi septuagesimi tertii* (1685-1703) *a supradicto Collegio magistrali laurea fuerunt* (insigniti), ne scaturisce chiaro, che lo Studio catanese nel 1703 desiderò conoscere quali e quanti Siciliani e di qual città avessero preferito alla laurea in medicina, in filosofia e in chirurgia dell' *unico e obbligatorio* Studio generale (per i Siciliani) di Catania, quella del Collegio di medicina, filosofia e chirurgia della città di Salerno. Aggiungi che, come dalla dichiarazione del maestro Notaro del Collegio di Salerno apparisce, l' ordine della compilazione di quell' elenco fu dato al Collegio salernitano dal r. Consiglio Collaterale in data 3 maggio 1703: dunque fu l' effetto di una ingiunzione bella e buona: dal che si vede che lo Studio di Catania nella detta inchiesta volle procedere a tutto rigore, certamente per avere nelle mani prove non incerte o private, ma documentate e fornite di valore legale. E per averle, come bene apparisce, si rivolse con istanza al r. Collegio Collaterale del regno di Napoli

---

(1) Cfr. V. CASAGRANDI, *Nuova Raccolta di documenti etc.* pubblicata nell'*Annuario della R. Università di Catania*, 1902-03, in fine. Vedilo ora nel vol. XII, *ibid.*

(da cui Salerno dipendeva), che però procedette lento nell' intimarne l' esecuzione a Salerno, perchè, come vedremo, due mesi prima, ossia nel marzo del detto anno 1703, lo Studio di Catania aveva già ottenuto sentenza risolutiva e favorevole dal Tribunale della r. Magna Corte per la osservanza in tutta la Sicilia dei privilegi di sua costituzione. A ogni modo, se l' Elenco salernitano giunse tardi a Catania, non può dirsi che esso non riguardi il grave stato della controversia che io sto per dichiarare quì, con l' aiuto di altri documenti, e il più brevemente possibile.

Dall' esame dei documenti dell' *Archivio Antico* sulle condizioni interne ed esterne del nostro Studio, e in particolare della Facoltà di medicina, filosofia e chirurgia all' aprirsi del secolo XVIII, ossia al momento dello aprirsi di quella inchiesta, mi risulta che se la detta Facoltà, come le altre due di Legge e di Teologia, aveva patito gravissime perdite nel corpo insegnante per il terremoto che nell' 11 gennaio 1693 subissò Catania, nel decennio seguente (1693-1703) si era rimessa abbastanza bene in piedi, sia per i pronti provvedimenti del vice gran Cancelliere d. Giuseppe Celestre, sia per le premure del nuovo vescovo Andrea Riggio Gran Cancelliere, giunto a Catania poco dopo il terremoto, e sia per quelle del viceré Duca d' Uzeda. Altri documenti, testè da me ricuperati e raccolti in XIII volumi, forniscono sul riguardo altra buona messe di preziosi elementi informativi, massime i Registri di mandati per i Lettori, le lettere di nomina dei Lettori, le fedi di lezioni dei Lettori, le fedi di matricola, di assistenza ai corsi e di laurea, le prammatiche vicereali, le sentenze del Tribunale della r. Magna Corte e i bandi del locale civico Senato.

La Facoltà di medicina, di filosofia e di chirurgia si componeva di sei cattedre: vale a dire della *Medicina de mane*, della *Medicina de sero*, della *Filosofia de mane*, della *Filosofia de sero*, della *Logica*, e della *Chirurgia*. Nella fatale giornata dell' 11 gennaio 1693 due soltanto dei suoi sei Lettori si salvarono.

Catania e l' Università sua sarebbero perite per sempre, se il vice Gran Cancelliere d. Giuseppe Celestre, uomo di una fede incrollabile e di una energia senza pari e *senza scrupoli* (1) non avesse *subito* stabilito che Catania e il suo Studio dovessero issofacto risorgere sulle stesse loro ruine. I documenti provano che nello Studio di Catania le lezioni tacquero soltanto dall' 11 gennaio al 28 febbraio ! (2).

Come fu provveduto, con nomine provvisorie, alle cattedre vacanti delle altre facoltà, così a quelle della Scuola di medicina : talchè, prima del cataclisma dell' 11 gennaio gli insegnamenti erano così distribuiti : (3)

Medicina (*de mane*) D.r Michele Catanuto.
Medicina (*de sero*) D.r Giov. Marano.
Filosofia (*de mane*) D.r Nicolò Tezzano.
Filosofia (*de sero*) D.r Giov. Gagliano.
Logica. . . . . D.r Mich. Margheriti.
Chirurgia . . . . . . D.r Paolo Motta

poco dopo il cataclisma poterono essere fissati così : (4)

Medicina (*de mane*) D.r Nicolò Tezzano.
Medicina (*de sero*) . D.r Girolamo Scaro.
Filosofia (*de mane*). D.r Giov. Gagliano.
Filosofia (*de sero*) . D.r Nicolò Tezzano.
Logica . . . . D.r Giacomo Battiato.
Chirurgia . . . . . . D.r Pasquale Pappalardo.

---

(1) Vedi l' incartamento che su di lui sono riuscito a formare nel volume V, Fasc. 5°, della mia *Nuova Raccolta di documenti autentici della r. Università di Catania*, etc. Volumi XIII.

(2) v. V. CASAGRANDI, *L'Antico Tesoro dello Studio di Catania*, in Rass. Univ. Cat. IV, 3.

(3) v. V. CASAGRANDI, *L' Archivio della R. Università di Catania*, vol. 13—IDEM, *Nuova Raccolta* etc. vol. VIII.

(4) v. IDEM, *L'Archivio d. r. Università di Catania*, vol. 13 : *Nuova Raccolta* etc.., vol. VIII. Che al d.r N. Tezzano sia stata data allora la cattedra di Medicina *de mane*, e l'interim della Filosofia *de sero* lo desumo dalla distribuzione delle cattedre nell'anno scolastico seg. 1693-4, in cui per qualche mese il Tezzano ebbe, insieme alla Medicina *de mane*, la Filosofia *de sero*.

Nel corso poi dell' anno scolastico seg 1693-4 fu provveduto a una sistemazione più completa delle cattedre con la nomina di un sesto Lettore nella persona del D.r Andrea Duscio. (1) cui fu affidata la Chirurgia, e con la promozione del D.r Pasquale Pappalardo alla Filosofia *de sero*; talchè per tutto il seguente sessennio 1694-1699 le sei cattedre ebbero i Lettori qui indicati: (2)

Medicina (*de mane*) D.r Nicolò Tezzano.
Medicina (*de sero*). D.r Girolamo Scaro.
Filosofia (*de mane*). D.r Giov. Gagliano.
Filosofia (*de sero*). . D.r Pasq. Pappalardo.
Logica . . . . D.r Giac. Battiato.
Chirurgia . . . . . . D.r Andrea Duscio.

Nell' anno 1700 al Lettore della Medicina *de sero* D.r Girolamo Scaro (che si ritirò a Belpasso, e non si fece più vedere) (3) successe il D.r Francesco Platania; e così il personale rimase immutato fino all' anno 1703, ed oltre. (4)

S' intende che per le costituzioni fondamentali dello Studio, e per la più recente del viceré Conte di S. Stefano, (1679) le patenti di Lettore erano concesse dal Re in seguito a concorso, e che la durata del possesso della cattedra non superava il triennio: dopo il quale la cattedra doveva essere lasciata dal Lettore, e di nuovo posta a concorso. Qualche rara volta si fece eccezione alla legge, come avvenne a quei tempi per il celebre Tezzano, che dal re Vittorio Amedeo II nel 1714 fu confermato proprietario perpetuo della cattedra di Medicina *de mane*. (5)

Ho dovuto ricomporre la superiore serie dei Lettori per

---

(1) i documenti coevi scrivono *Dussio*.

(2) v. V. Casagrandi, *Arch. c.* vol. 1 e 13, e la *Nuova Raccolta* etc. vol. II. VIII, IX, X.

(3) v. *Nuova Raccolta*, vol II.

(4) v. *L'Antico Archivio*, vol. 18: *Nuova Raccolta*, vol. II, IX.

(5) v. D.r Giov. Reguleias, *Elogio del Conte Niccolò Tezzano*. Catania 1840, pag. 31

dimostrare che la Scuola medica, filosofica e chirurgica del nostro Ateneo nel detto periodo (1693-1703) non soffrì interruzione nell' insegnamento, e neppure nell'anno (1693) della distruzione di Catania. Dalle Fedi rilasciate dai bidelli ai Lettori (1) apparisce pure che i Lettori suddetti furono sempre assidui al dovere, e che il numero delle loro lezioni nel semestre (16 Ottobre 16 aprile) salì per quasi tutti sopra le *novanta !* I nomi poi dei Lettori ci apprende, che in quel periodo la Scuola medica catanese vantò personalità veramente eminenti, tanto da salire in fama di prima fra le Scuole mediche del sud d' Italia ; poichè tre sopra sei Lettori riuscirono a varcare col loro nome i confini dei due vicereami spagnuoli, anzi a raggiungere gli Stati superiori d' Italia : s' intendono i Lettori di Medicina *de mane*, di Filosofia *de sero*, e di Logica.

Del Lettore di Filosofia *de mane*, D.r Giovanni Gagliano, parlano i molti titoli che egli si acquistò fra i contemporanei cultori della Filosofia in Sicilia. I nostri registri portano i rescritti dei Principi che lo onorarono di promozioni per merito, e di speciali attestati di stima, che gli furono riconosciuti molto più tardi anche dall' istoriografo regio l' Abate V. M. Amico, che lo addita come una delle illustrazioni catanesi del secolo XVIII. (2)

Del Lettore di Logica D.r Giacomo Battiato testimoniano gli annali scentifici del secolo XVIII. Dalla cattedra di Logica egli salì alle più importanti ; fino alla primaria di Medicina *de mane*, e al Protomedicato di tutto il contado di Catania. I meriti suoi come uomo di scienza sembrano incontrastati. Dettò una *Taxatio simplicium compositorumque medicamentorum :* (3) più volte fu chiamato anche fuori del Regno per consulto in casi di

(1) v. *Nuova Raccolta* cit., vol. IV.

(2) v. V. M. AMICO, *Catana illustr.* pars, III. p. 260.

(3) ed. a Catania 1732 : vedila negli *Opuscoli di Autori Catanesi*. vol. XXIV, 139, 18 : Miscellanee.

malattie gravissime, e nelle invasioni epidemiche che funestarono l' Isola prescrisse cure che a quei tempi parvero prodigiose.

Il D.r Nicolò Tezzano eccelse su tutti i suoi contemporanei: fu quegli che pose la Scuola di Catania sovra un indirizzo veramente moderno. Dopo un lungo studio sui cadaveri, sulla topografia degli organi e delle alterazioni che si presentavano all' autopsia, fece rilevare, contro la predominante Scuola di Salerno, che non si doveva credere ad occhi chiusi alle affermazioni degli antichi; e che in una scienza di fatto l' autorità più rispettabile può e dev' essere tradotta alla stregua dell' esperienza. In una parola il Tezzano alla propria esperienza medica volle dare delle basi di fatto, e per primo inaugurare in Catania (come a Pisa il Malpighi e il Bellini), la divisione della scienza pura dall'applicata. Così egli sfatò i concetti dell'antica terapia, e coi suoi *Commentari agli aforismi d' Ippocrate* alla medicina dommatica cercò di sostituire l'analitica e di farne una scienza veramente positiva. Nessuna meraviglia che a quest'uomo da ogni parte d'Italia si tributassero grandi onori, e a Catania fosse invidiato e chiamato, ma indarno, dagli Studi del Continente. (1)

La laboriosità e le pubbliche benemerenze dei suddetti Lettori della Scuola medica di Catania di quel tempo saranno riconosciute da chi a suo tempo obbedirà all'obbligo di studiarle, e di riferirne in relazione con lo stato pratico della professione medica contemporanea. E allora ne verrà fuori più chiaro il risultato del confronto fra le due Scuole mediche di Catania e di Salerno, perchè a me non vien fatto di poterlo stabilire per la mancanza di una anche mediocre notorietà nei Lettori coevi della Scuola di Salerno, a meno che non si voglia dire *scientificamente* noto il Lettore contemporaneo salernitano Pietro Antonio di Martino, che si vantava, com'era in fatti, di essere il più retrogrado dei medici del Mezzogiorno. (2)

---

(1) v. G. Reguleias, *O. c.* pp. 12 e ss.

(2) S. De Renzi, *Collectio Salernitana*, T. I, p. 409.

Si dirà che l'attività dei Lettori medici di Catania ebbe uno stimolo speciale, quello cioè di richiamare sulla risorta Catania l'attenzione e l'obbligo di tutti i Siciliani amanti di dedicarsi all'arte medica. E tale io reputo che fosse l'intenzione loro e massime del Tezzano, vigile in tutto che potesse servire ad assicurare alla Scuola medica catanese il primato non in Sicilia soltanto, ma in tutto il sud d'Italia. Nella *Nuova Raccolta di documenti autentici*, e da me or ora procurata al nostro Archivio, il nome del Tezzano si presenta in ogni atto della vita dell'Ateneo catanese dal 1680 al 1728, sempre pronto ad accrescerne la riputazione davanti al pubblico ed ai tre governi che in Sicilia si succedettero al suo tempo. (1) Al quale scopo egli, a fianco della Scuola sua, fece risorgere in Catania l'*Accademia dei Chiari in Medicina*, che fu palestra ai migliori specialisti siciliani di quel tempo per un attivo lavoro almeno di interpetrazione e di propagazione delle nuove scoperte della scienza ippocratica.

Se pertanto per la dottrina, per le opere e gli effetti salutari della loro azione di medici buona parte dei Lettori della Facoltà medica filosofica e chirurgica dell'Ateneo catanese, dopo tanto disastro, giunse in breve periodo a guadagnarsi la stima di tutto il Mezzogiorno d'Italia, devesi a priori ritenere che la detta Facoltà sia stata ricostituita, dopo il 1693, con elementi anche migliori del passato, e così che la fama dell'Ateneo nostro sempre più si accrescesse, e il diritto di privativa da esso goduto più non soffrisse detrimento.

Ben si sa che in virtù di prammatiche reali e vicereali i dottorati in Legge, Medicina ed in altre scienze ottenuti nelle Università di Salerno, Roma, Sforza ed in altre Università e Collegi non avevano esecutoria in Sicilia, e ciò per salvare il privilegio

(1) Il più recente suo biografo Giov. Reguleias, che pure fu Cancelliere dello Studio, non conobbe la necessità di ricorrere a quei documenti.

concesso a Catania da Alfonso Magnanimo, che aveva decretato fosse la sola ed unica sede di Università in tutto il Regno di Sicilia, poichè egli la fondò al fine speciale, che « *ipsi Siculi scientiae optimarum artium legumque et canonum* EODEM IN REGNO *incumbant.* » (1)

E non altrimenti, confermando quel privilegio, avevano ripetuto i re Ferdinando II, Carlo V, Filippo II etc. Si fece una eccezione alle sole tre principali Università di Spagna (Salamanca, Valladolid, Alcalà), i cui laureati godettero in Sicilia gli stessi diritti dei laureati allo Studio generale di Catania. Una tale privilegiata condizione fatta a Catania è facile capire come possa essere stata tollerata nella Sicilia stessa, massime dai Messinesi e dai Palermitani. Se vi fu tempo in cui le tre città, che enfaticamente si dicevano *Tre Sorelle*, siansi guardato in cagnesco, fu appunto quello del dominio spagnuolo. I vicerè, che avevano il segreto mandato di tenerle disunite, non sentenziavano mai sul serio quando emanavano ordinanze per far rispettare il privilegio di questa o di quella delle tre città *Sorelle*. Io non devo qui distrarre l'attenzione altrui con l'esposizione di tutti quegli astuti appigli cui in Sicilia si ricorse da molti, e in tutti tempi per sottrarsi alla dipendenza intellettuale di Catania e alla *facoltà privativa* del suo Ateneo. Ci sono volumi e volumi editi sul proposito dalle tipografie siciliane del secolo XVII. Basti dire che non solo in Trapani, Palermo, Messina, Cefalù, ed in altre città di Sicilia, ma che in Catania stessa dai pp. Domenicani, e dal Seminario dei Chierici si tentò di fare concorrenza al privilegio dello Studio con scuole dirette da laureati, pretendenti dispensare baccellierati, licenze e lauree in leggi civili, in canoniche, e in medicina.

Per chiarire l'argomento presente è giuoco forza accennare però alla *specialità* dell'attacco che venne fatto alla *privativa* di

(1) V. il Rescritto in R. SABBADINI, *Storia documentata della R. Università di Catania*. Catania, tip. Galàtola, Doc. 57 e 69.

Catania dal Protomedicato Generale del Regno, in ispecie alla *privativa* delle lauree in medicina.

La lotta incomincia fino dai primi anni del secolo XVI, e prosegue per tre secoli con il ritornello eterno delle due parti: l'una di avere il diritto di concedere il *ius exercendi* a tutti i laureati in medicina sia venissero dal di fuori di Sicilia, sia uscissero dalla stessa Università di Catania: l'altra di poter concedere licenze e lauree di pieno ed assoluto effetto per se stesse, senza bisogno dell'altrui *approbavit*. Si capisce che l'avversario di Catania non si limitasse ad esercitare quello che esso diceva diritto della sua alta carica, ma che per sostenerlo traesse giovamento dalla poca simpatia dei Siciliani per lo Studio catanese, intaccandone di nullità il privilegio di privativa e sostenendo la piena libertà dei Siciliani di laurearsi ove meglio avessero creduto. L'umiliazione per lo Studio nostro divenne così doppia: nulle le sue lauree mediche, senza l'altrui approvazione! nullo il suo diritto di Studio unico e obbligatorio per tutti i regnicoli!

Parve che Catania nell'ultimo quarto del secolo XVII avesse finalmente trovato il capace di darle una vittoria definitiva: poichè il suo amico vicerè Conte di S. Stefano, per farle piacere, con un tratto di penna abolì lo Studio messinese, e con un altro confermò allo Studio di Catania il privilegio di privativa, e a tutti i corsanti siciliani impose l'obbligo della matricola e di un triennio di assistenza alle lezioni in tutte le discipline (1679). Il decreto per qualche tempo fu osservato: ma poichè ai corsanti siciliani forastieri (1) urtava quell'obbligo del triennio, così sia dai più, sia dai meno timidi si cercò di superarlo o con finte presenze, o con arditi nuovi ricorsi alle lauree degli Studi del Continente, e massime del Collegio ippocratico di Salerno, auspice il Protomedico Generale del Regno, promittente alle lauree

(1) La qualifica di *Forastieri siciliani* dev'essere ancora studiato cui alluda. Io sospetto che gli avversari di Catania intendessero di applicarla non già ai Siciliani nati nella Valle cui apparteneva Catania, ma ai Siciliani della *sola Catania*.

portate dal di fuori la sua infallibile sanzione. Così, pochi anni dopo il 1679, ecco di nuovo diminuirsi il numero dei matricolati alla Scuola catanese di medicina, e i conseguenti reclami dello Studio al detto Vicerè, che si mostrò pronto (1684, 1685), a rinnovare le precedenti ordinanze e a dirigerle per l'esecuzione allo stesso Protomedico, cui fu fatto rimprovero, non soltanto di sanzionare lauree FALSE, ma di concedere, in odio a Catania, il *ius exercendi* perfino a femmine. Il Protomedico tentò resistere: e poichè molte e potenti erano le sue aderenze e potenti pure quelle del Collegio salernitano, poco dopo (1688) ottenne un rescritto che gli riconobbe il diritto di concedere il *ius exercendi* ai *soli* laureati dal Collegio di Salerno, alla condizione però che costoro provassero *l'autenticità* del loro diploma.

La concessione, a ogni modo, tornava sempre a scapito del diritto esclusivo di Catania; ma certamente fu dovuta sopportare, perchè non trovo, dopo il 1688, che siano state mosse altre lagnanze; tanto più che poi sul capo di Catania cadde quella tremenda sentenza dell'11 gennaio 1693, che la prostrò al suolo. Eppure il primo pensiero dei superstiti, massime del vice Gran Cancelliere, D. Gius. Celestre, fu quello di non permettere che lo Studio tacesse: e quando ancora tutta la città era un ammasso di ruine, e torme di ladri la correvano, la scrutavano e la spogliavano, fu deciso di far risorgere subito lo Studio in tre Capanne di legno alla marina. Erano tempi di lotta per l'esistenza, e guai se si fosse perduto tempo. Così i documenti nostri dimostrano che, dopo appena UN MESE E MEZZO dalla caduta di Catania, si dettavano lezioni alle Capanne della marina, con *dodici* Lettori nuovi sostituiti agli altrettanti periti, e coi superstiti non tutti usciti fuori dalle ruine senza contusioni e ferite. (1) Chi in tutto il mondo non doveva allora commiserare la illustre Città, chi non mostrarsi pronto, almeno per finta pietà,

(1) v. V. CASAGRANDI, *L'Antico Tesoro* etc. l. c.: G. REGULEIAS, *Elogio del Conte N. Tezzano*, p. 42. Per le *Capanne dello Studio*, v. la mia *Nuova Raccolta*, vol. V, fasc. 4°, ove troverai documenti preziosi sul singolare momento storico del nostro Studio.

ad aiutarla in quel suo proposito di non voler rinunziare alla propria esistenza? Nessuna meraviglia per ciò che primo fra tutti si mostrasse pronto, e con ogni mezzo, lo stesso vicerè Duca d'Uzeda, cui Catania dovette il pronto invio dell'energico Luogotenente Duca di Camastra, che istantaneamente diede opera non solo al risorgimento materiale e alla nuova pianta della risorgenda città, ma all'intellettuale pure, perchè dietro il consulto chiesto da lui al Tribunale della r. Magna Curia e all'Avvocatura Fiscale, lo Studio catanese, dopo un triennio compito di esilio sotto le Capanne di legno alla marina, rientrava nel risorto suo Palazzo sul piano della Fiera sotto lo scudo di recise prammatiche vicereali (1696) confermanti, per *modum legis*, le ordinanze dei precedenti vicerè, e massime il privilegio di *unico* Studio *obbligatorio* per tutti i Siciliani.

Per quanto il Senato civico cercasse di dare subito la maggiore pubblicità possibile a tali ingiunzioni con bandi speciali diretti a tutte le Comunità siciliane, il danno e l' ingiuria non furono vinti: che anzi le stesse ordinanze vicereali invelenirono maggiormente l' animo del fiero Protomedico Generale, il D.r Mario Pizzuto, che incitò alla guerra contro la Scuola medica di Catania tutti i Protomedici speciali dell' Isola, col dichiararli investiti dello stesso suo privilegio di concedere baccellierati, licenze e lauree in medicina, e il *ius medicandi* ai laureati al Collegio di Salerno. Così non solo da Palermo e da Messina, ma da Modica si videro uscire medici col semplice *placet* di oscuri protomedici. La guerra a Catania, appena risorta, fu adunque portata nel cuore della stessa sua Valle, e gli effetti che ne risultarono all' Ateneo catanese furono indubbiamente disastrosi, (vedi le seg. Tavole di confronto). A tal punto la politica vicereale doveva intervenire, come difatti intervenne col nuovo vicerè il Cardinale Del Giudice, che ascoltando le lagnanze dello Studio nostro nel marzo del 1703 da Messina emise energiche ordinanze intimanti il suo *veto* alle ridicole pretese dei tre protomedici speciali: pubblicò una rigo-

rosa prammatica, intestata « *De Professoribus et Medicis* », che ordinava il *non exequatur* alle lauree in Medicina e in Giurisprudenza ottenute in « *quacumque Universitate* » fuori della Catanese, e così pure il *non admittatur* all' esercizio delle lauree stesse ottenute « *alibi nisi quam Catanae . . . statutos cursus explentes* ». Fu un rigoroso richiamo alla pratica della riforma del Conte di S. Stefano: ma ciò non sarebbe bastato, come il passato insegnava, se il Viceré non avesse pure ordinato al Tribunale della r. Magna Curia di fargli una inchiesta nelle tre Valli, e di raccogliere tutte le ordinanze presenti e passate, e di spedirne la raccolta a tutte le autorità del Regno perchè ne curassero l'adempimento. E così il 24 marzo dello stesso anno 1703 il Tribunale della r. Magna Curia pubblicò e rese obbligatorie per tutti, sotto la minaccia di pene pecuniarie (200 onze), le nuove ordinanze del Viceré in favore dei privilegi dello Studio catanese.

A questo punto della lotta fra il Protomedico Generale del Regno e il nostro Studio mi fermo, perchè l' Elenco salernitano con la sua data dell' anno 1703 non mi permette di varcarlo. Devo però aggiungere, che di tutto quanto ho qui riassunto ognuno potrà avere le prove in documenti autentici che noi possediamo tanto nell'*Archivio Antico*, quanto nella mia *Nuova Raccolta di documenti* citata. (1)

III.

Confronti.

Resterebbe a vedersi se quelle ordinanze ebbero una pratica efficacia per la Scuola di medicina del nostro Studio. Ed

---

(1) v. V. Casagrandi, L' *Archivio della r. Università di Catania*, vol. 9 e 24: *Nuova Raccolta*, vol. 1. Molti anni più avanti (nel 1739) tra lo Studio di Catania e il Collegio di Medicina di Salerno si riaprì il duello, sempre per l' incitamento del Protomedico Generale. Lo Studio nostro energicamente rispose con una *Difesa dei dritti e privilegi della chiarissima Università di Studi della fedelissima Città di Catania*, fattagli dagli avvocati (Napoletani) Giuseppe Maria di Lecce e Stefano Patrizi, che la pubblicarono nell' a. 1743: vedila negli *Opuscoli di Autori Catanesi* (*Miscellanee*, 141. 32. 33) della nostra Biblioteca Universitaria.

è ciò che, con brevi raffronti fra il numero dei laureati delle due Scuole nel decennio 1693-1703, io mi accingo a provare.

Al quale intento niente di meglio dello stesso Elenco salernitano, da cui rilevasi la graduale dei Siciliani che presero la laurea in Medicina e in Filosofia o in Chirurgia nel detto Studio salernitano durante il decennio 1693-1703.

Anno 1693,	laureati	N.	12	Anno 1699,	laureati	N.	4
» 1694	»	»	10	» 1700	»	»	6
» 1695	»	»	25	» 1701	»	»	2
» 1696	»	»	9	» 1702	»	»	5
» 1697	»	»	6	» 1703	»	»	1
» 1698	»	»	0				

Come vedesi l'anno precedente (1695) alle ordinanze del vicerè Duca d' Uzeda il numero dei laureati a Salerno era salito a 25, e nel seguente (1696) disceso a 9, poi a 6, e nel 1698 a 0. Nel 1699 l'esodo per Salerno è ripreso con 4 Siciliani, nel 1700 con 6 : poi nel 1701 ridiscende a 2, risale a 5 nel 1702, e ridiscende a 1 nel 1703, l'anno delle intimazioni del vicerè Del Giudice.

Non vi può essere adunque alcun dubbio che il detto Elenco appartenga alla raccolta delle armi che l' Università nostra dal 1702 in poi andò facendo in difesa del suo privilegio di privativa, e per dimostrare che il detto privilegio era stato violato malgrado le imperative ordinanze del Duca d' Uzeda. E neppure vi può essere dubbio che uno dei principali promotori della difesa dei diritti dell'Ateneo catanese sia stato il Gran Cancelliere e Vescovo Andrea Riggio, e il D.r Nicolò Tezzano Lettor primario di medicina. Abbiamo veduto che l' ultimo attacco dal Protomedico Generale era stato vinto dalla prammatica viceereale del 1696 a favore di Catania, nel tempo precisamente che Nicolò Tezzano saliva in fama fra i più sapienti medici di Italia, e alla Scuola medica catanese egli aveva dato quell' indirizzo pratico positivo, che la rese invidiata tanto al di

qua, quanto al di là del Faro. Egli aveva saputo rialzare il prestigio della Scuola catanese al punto da fermare in gran parte l' esodo dei Siciliani verso le altre Scuole d' Italia e massime verso quella di Salerno. E di ciò io tengo la prova in un altro elenco da noi posseduto, (e forse redatto per porlo a confronto con il salernitano, e di mano del maestro Notaro dello Studio, Franc. Agnese) di Siciliani laureatisi in medicina, filosofia e chirurgia, durante lo stesso periodo di tempo (1693-1703) nello Studio nostro. (1) Tralascio i nomi dei Catanesi, e raccolgo soltanto il numero dei Siciliani forastieri.

Anno		laureati N.	Anno		laureati N.
Anno	1693,	laureati N. 5	Anno	1699,	laureati N. 15
»	1694	» » 1	»	1700	» » 16
»	1695	» » 6	»	1701	» » 13
»	1696	» » 5	»	1702	» » 9
»	1697	» » 7	»	1703	» » 27
»	1698	» » 17			

Come si vede l' esito del crescendo dei laureati alla Scuola nostra dopo il 1696 fu superbo, e deve aver turbato il sonno del fiero Pizzuto, che per la difesa dei privilegi del Protomedicato mostrò davvero audacia ed energia superiori a tutti i passati e futuri Protomedici Generali del Regno.

Mi è ignoto il caso specifico della ripresa della lotta nel 1702: ma è da supporsi identico ai passati: ossia l' avere il Protomedico concesso a medici siciliani laureati a Salerno il suo *placet* di esercitare la medicina in Sicilia. Io ritengo pure che il Tezzano abbia desiderato, più che temuto, questo scoppio di nuove ostilità, appunto per trarne nuovo mezzo per richiamare allo Studio di Catania il manipolo dei più restii a riconoscere in esso il vero ed unico *Siculorum Gymnasium*. Dico ciò, considerando gli splendidi effetti riportati negli anni precedenti nei quali vediamo i laureati a Catania da 7 salire 17: e

(1) v. *Nuova Raccolta* cit. vol. XII.

considerando che il Tezzano non aveva rivali davanti alla suprema autorità del vicerè Duca d'Uzeda, come non l'ebbe davanti al successore Cardinale Del Giudice, che spesso lo interrogava per consigli non tanto per la salute pubblica, quanto per tutto ciò che riguardava lo stato della cultura del Regno. (1) Ora chi osserva che fu appunto sotto questi due Vicerè che lo Studio di Catania ottenne le migliori sodisfazioni per la pratica de' suoi privilegi, non dubiterà che al Tezzano debbasi la maggior parte del merito nella vittoria che nel 1703 fu ottenuta dal nostro Ateneo sul Collegio di medicina di Salerno.

Dissi e provai che i risultati dell' opera del Tezzano, per il risorgimento della Scuola medica di Catania, anche prima del 1703, erano stati splendidi. Ora se con l'aiuto dei due elenchi citati si vorrà stabilire un confronto sul numero dei laureati a Catania e a Salerno nel decennio 1693-1703, le conclusioni saranno di gran lunga favorevoli allo Studio catanese.

Laureati a Catania				*Laureati a Salerno*			
Anno	1693	N.	5	Anno	1693	N.	12
»	1694	»	1	»	1694	»	10
»	1695	»	6	»	1695	»	25
»	1696	»	5	»	1696	»	9
»	1697	»	7	»	1697	»	6
»	1698	»	17	»	1698	»	0
»	1699	»	15	»	1699	»	4
»	1700	»	16	»	1700	»	6
»	1701	»	13	»	1701	»	2
»	1702	»	9	»	1702	»	5
»	1703	»	27	»	1703	»	1
	Totale	N.	121		Totale	N.	80

Anno scol. 1693. Il numero dei laureati a Salerno è di 12, mentre a Catania è di 5. La differenza in meno si spiega con

(1) v. G. REGULEIAS. *O. c.* p. 30.

la sentenza ottenuta poco prima (a. 1688) dal Protomedico Generale di poter concedere il *ius exercendi* almeno ai Siciliani laureati a Salerno.

Anno scol. 1694 La differenza in meno cresce: a Catania 1; a Salerno 10. Ma ciò non soltanto per il motivo suddetto, ma per l'atterramento di Catania avvenuto in quell' anno. Però i laureati a Salerno da 12 discendono a 10.

Anno scol. 1695. In quest' anno la Scuola di Salerno conta il maggior numero di laureati siciliani (25) di tutto il decennio. Effetto della sentenza sopraddetta e delle impossibili condizioni di vita a Catania non solo per i forestieri, ma per i superstiti stessi catanesi. Ho provato la miserrima vita dello Studio raccolto in tre Capanne di legno, entro cui dimorò tre anni. A ogni modo la Scuola medica di Catania in quell' anno ripiglia il suo ascendente con sei laureati contro l' uno solo dell' anno precedente.

Anno scol. 1696. È questo l' anno delle prammatiche del Vicerè Duca d'Uzeda a favore dello Studio catanese: sicchè i laureati di Salerno da 25 discendono a 9, e quelli di Catania da 6 soltanto a 5. Ci dev' essere stato un esodo per altre *facili porte.* (1)

Anno scol. 1697. 1698. Per effetto delle suddette prammatiche vicereali l'esodo dei Siciliani per Salerno si arresta; poichè da 9 si discende a 6, e immediatamente nel 1698 a 0! mentre a Catania nel 1697 da 5 si sale a 7, e nel seg. 1698 da 7 a 17!

Anni scol. 1699, 1700, 1701, 1702. Lo Studio di Salerno da 0 risale, ma debolmente, a 4, a 6, a 2, a 5: effetto indubio della levata di scudi di tutti i Protomedici speciali chiamati in suo soccorso dal Protomedico Generale M. Pizzuto. Così la Scuola medica di Catania da 17 ridiscende a 16, a 13, a 9.

(1) Possono trovarle facilmente i nostri Siciliani studenti per es. a Pisa e a Bologna: ma io (non siciliano) raccomando ad essi di andare adagio nelle loro conclusioni.

L' attacco e le perdite provocano la difesa di Catania e le sentenze del vicerè Card. Del Giudice e dei Tribunali: per cui nel seguente

Anno scol. 1703 vedonsi i laureati siciliani discendere a Salerno da 5 a 1!, e a Catania risalire da 9 a 27!: numero nel passato mai raggiunto, neppure da Salerno negli anni della sua maggior forza di . . . attrazione.

IV.

L' Esodo e le sue cause.

Nell' esame delle cause che ora tolsero ora aggiunsero attrattiva di studenti al nostro Ateneo lo Storico dovrà immancabilmente considerare pur quella che si rivela dai calcoli che io qui, di sfuggita, ho potuto stabilire. È deplorevole che ancora oggi dai *ricercatori* degli studenti Siciliani inscritti nei rotoli delle matricole dell' Università continentali d' Italia si corra a conclusioni, non dirò punto patriottiche, ma niente giustificate. I miei documenti, e la interpretazione necessaria che vi ho aggiunta, dicono chiaro perchè da Catania i *Siciliani* fuggissero: nè occorre aggiungere altre prove, che sarebbero sempre le stesse. La questione dell' esodo è di quelle che divennero famigerate *per puro artifizio*, e per un mal compreso amore di verità e di patria. Se esodo ci fu, la vera ed unica causa sua scatta non da altro che da quanto risulta dai documenti che ho qui riportati.

Dopo tutto i migliori ingegni siciliani nella medicina, nelle leggi, e nei sacri canoni, *dal secolo XV in poi*, uscirono dallo Studio catanese: dagli Studi *di fuori* non uscirono che le *mediocrità*. E questa verità indiscutibile bastar dovrebbe a ridurre a zero il valor morale delle studiate statistiche moderne *dei Siciliani laureati a Bologna, a Pisa* o altrove nei secoli passati!

Per quattro secoli (XV-XVIII) i Siciliani non ebbero che

uno Studio Generale, quello di Catania. In quei quattro secoli non fu possibile trovare una piattaforma su cui conciliare gli interessi e le passioni delle tre Valli, e delle tre Capitali, che si proclamavano *Sorelle* e si guardavano invece in cagnesco gelose l'una dell'altra, perfino dell'aria che respiravano. Il famoso autore della *Bibliotheca Sicula* (Mongitore) spesso tace e nasconde la carriera scientifica fatta dal tale o tal'altro nello Studio Catanese! È inutile per ciò trarre (come di recente ha fatto taluno) dal Mongitore dei giudizî, che risulterebbero a base di astio o di gelosia. Dissi già che speciale mandato dei Viceré spagnuoli fu quello di fingere di conciliare quelle passioni, e di trovar modo di tenerle deste e di aizzarle fino all'odio e alle vendette più basse. Le rivoluzioni del 1648, del 1674, del 1820, del 1837 furono rivoluzioni o messinesi, o catanesi o palermitane, non *siciliane*, come soltanto la disperata e fatale del 1282: per tutte le altre ciascuna città ribelle pagò del proprio a benefizio della *Sorella*, che festante raccolse il bottino della vinta e prostrata.

Così lo Studio generale concesso dal buon Alfonso piuttosto a Catania (1444) che a Messina divenne un altro pomo, se non il vero pomo di Pandora fra le *Tre Sorelle*: e Catania non lo potè conservare se non alla condizione di mostrarsi in qualunque evento *fedelissima* a tutte le dinastie che si successero, dall'aragonese alla spagnuola, alla savoiarda, alla tedesca, alla borbonica! Per dimostrare la sua fedeltà Catania talora raggiunse perfino l'umiliazione. Ma come fare altrimenti? Certo ciò che i Lettori dello Studio apodo di Messina seppero pensare e superare ai danni dell'aborrito governo di Spagna, nella seconda metà del secolo XVII, neppure pensò por mente ai Lettori dello Studio Catanese: ma in quei tempi nessuno poteva essere in grado di scagliare la prima pietra, perchè tutti contavano i loro peccati grossi particolari da pagare: e Messina appunto col suo Studio contava il suo. La fedeltà di Catania alla Spagna e successori fece studiare a Messina, a Palermo, a Tra-

pani, a Cefalù, a Modica, a Caltagirone mille astuzie per renderle vano un privilegio preziosissimo, o almeno per contrastargliene l' effetto: e quando poi a tante gelosie e concorrenze si aggiunsero le pretese del Protomedico Generale del Regno, bene è a stupirsi che Catania con il solo merito della sua fedeltà abbia saputo tener testa a tanti avversari e mai perdere del tutto la sua invidiata prerogativa. Nella forza vitale del suo Studio deve per ciò trovarsi anche una parte dell' impulso alla lunga resistenza a tanti nemici: forza vitale che dallo Storico dell' Ateneo sarà dimostrata, come evidente risulta da questa nostra relazione per il decennio di lotta 1693-1703. A un ricercatore imparziale dell' esodo dei Siciliani dallo Studio catanese non devono adunque sfuggire le qui delineate cause interne, che scattano da un'osservazione anche superficiale sulla costituzione sociale e politica dell' Isola nei secoli XV-XVIII: poichè la causa dell'attrattiva esercitata sui Siciliani dagli Studi del Continente non vale da sola a spiegare quell' effetto, e molto meno la bugiarda della deficienza intellettuale del nostro in confronto degli Studi esteri. Ho già detto che da questi la Sicilia nei secoli passati bene spesso non ha ricevuto altro che la zavorra dei laureati Siciliani, se non la riceve tuttora: ma non parliamo dei tempi presenti.

Se a tali e a tante altre considerazioni ed effetti (non possibili per gli Studi del Continente) non fosse permesso dare ascolto, basterebbe riflettere che lo Studio catanese per la sua estrema meridionalità non fu e non è fatto per attrarre giovani del Continente: basterebbe riflettere che fu aperto tardi, quando cioè i Siciliani (perfino i Catanesi) da secoli erano avvezzi a matricolarsi agli Studi del Continente, massime a Bologna e a Pisa. (1)

---

(1) v. N. Rodolico, *I Siciliani nello Studio di Bologna nel Medio Evo*, nell' *Arch. Stor. Sic.* a XX, p. 89 e seq. (su di che vedi il mio *I due Iohannes de Noto de Sicilia* pubb. nell' *Acc. di Sc. Lett.* etc. di Acireale, VII, 1893), e Dott. Gius. Lombardo Radice, *Sui Siciliani nello Studio di Pisa fino al 1600*, edito negli *Annali delle Università Toscane* volu-

Sebbene l' istituzione dello Studio di Catania fosse fatta per lo speciale scopo di *trattenere in Sicilia* i volenterosi di licenziarsi o laurearsi nelle leggi o nella medicina, o nei sacri canoni, ciò non ostante le Comunità siciliane più cospicue continuarono a mantenere nei loro bilanci le borse di antico uso per mandare i loro nobili concittadini agli Studi *inter exteras nationes*, e tanto più le mantennero quanto più il sentimento dell' invidia municipalista verso il privilegio di Catania in essi si fece più forte e più irresistibile. E poichè il privilegio non si distruggeva che col privilegio, così ecco le Comunità siciliane cercarne, comprarne degli equivalenti, e ingaggiare con Catania una lotta a colpi di rotuli di carta pecora. Ma sopra le sentenze finali dei magni Tribunali favorevoli a Catania giovò la persuasione nei più, che le lauree acquistate di fuori non erano sufficienti a formare un professionista o un magistrato favorito per la Sicilia: poichè è anche facile comprendere che le leggi e le arti liberali di quel tempo vivessero di principii e di pratiche più locali che generali, massime per la cura di certe malattie endemiche, per l' interpretazione di certe leggi tutte proprie della codicificazione siciliana. S' ingaggiò allora pure una fiera lotta professionale fra i laureati a Catania e i laureati al di fuori, della quale abbiamo scaffali pieni nelle nostre Biblioteche, specialmente di genere feudale; lotta in cui i giuristi Intrigliolo, Nepita, Paternò, Cumia, Ramondetta, Cutelli, Gastone formarono un fascio invincibile e una serie di Lettori e di Magistrati che meritamente sopravvisse al loro frale per entrare come

me XXIV. Tanto il Rodolico, quanto il Lombardo sono giovani siciliani allievi di Facoltà di lettere del Continente e ambedue benemeriti delle ricerche del genere. Ma neppure gli apprezzamenti del Lombardo (massime gli esposti in recenti articoli nel Giornale « La Sicilia » Anno II, nn. 199, 202, Luglio, 1902) sull' esodo d' oggi possono essere condivisi da alcuno che conosca da vicino l'andamento degli Atenei siciliani. Riguardo agli apprezzamenti sull'esodo *antico*, se il Lombardo *aritmeticamente* ha ragione, egli mostra però di non conoscerne le cause prime e più potenti qui esposte. Nelle Scuole del Continente la Storia delle istituzioni siciliane si apprezza come cosa di nessuna importanza, o si studia molto leggermente

fattori della civiltà siciliana nella Storia della civiltà d'Italia.

Dio sa come si concedessero lauree ai Siciliani nelle Università continentali. A Salerno, cui dal Protomedico Generale del Regno venivano addirittura spinti i Siciliani per sottrarli allo Studio di Catania, a Salerno, dico, non solo non era imposto ai forastieri il triennio di presenza ai corsi, e neppure le annue relative fedi, od attestati dei singoli Lettori, ma si concedevano lauree in medicina, in filosofia, in chirurgia al primo venuto, massime se fosse venuto dalla Sicilia, o da Napoli.

Quando sorse lo Studio catanese il Salernitano già discendeva dall'alta sua parabola, e già toccava l'ultimo punto. L'insufficienza dei metodi, e il ristagno suo entro la morta gora delle vecchie dottrine classiche e tradizionali lo avevano omai reso celebre e ambito dai soli ricercatori dei facili trionfi. Invano i Sanseverini tentarono di risollevarlo: tutto fu inutile. Nel secolo XVII di veramente ricordevole in Salerno altro non trovasi che lo spagnolismo smaccato della solennità della licenza e della laurea, che durava TRE GIORNI, (come la festa di un Santo), con esami segretissimi, con giuramenti in camere chiuse, e con una scena finale, davanti a tutto il Collegio dei Dottori, sostenuta dal Promotore e dal candidato con interpretazioni, glossature e letture preparate su testi ippocratici mai veduti, mai letti, mai interpretati. Aggiungi che lo Studio di Salerno, malgrado le proteste degli Studi medici di Catania e di Napoli, potè sempre ottenere dai complici Magistrati dei Tribunali del Regno di Napoli, che per i *forastieri* (e per ciò per i *Siciliani*) non ci fosse l'obbligo della matricola: per ciò tutti coloro cui dava fastidio un triennio di studio fuori di patria, o che cercavano una facile porta di accesso al dottorato, accorrevano in Salerno, e in TRE GIORNI, in luogo di TRE ANNI, diventavano dottori! (1) Nessuna

---

(1) v. S. De Renzi, *Collectanea Salernitana*, vol. I, pp. 323, 382, 385, 389, 394, 395, 396, 397, 398: M. del Gaizo, *Scuola Medica di Salerno*, negli *Atti dell'Accademia Pontaniana*, vol. XXVI, pp. 12, 14, 15.

meraviglia per ciò che i Protomedici generali e speciali dell'Isola nostra abbiano trovato in Salerno la fonte dissetante la grande maggioranza dei Siciliani assetati della scienza ippocratica... Il nostro Elenco Salernitano ci dà la prova perfino di *gruppi* di Siciliani partenti da Palermo, da Girgenti, da Caltagirone, etc. per arrivare a Salerno a sottoporsi insieme al triduo comico di prova, e per ripartire insieme coronati del facile lauro!

Non è giusto pertanto che da tanti artifizi disonesti ed interessati si traggano conclusioni sfavorevoli alla entità intellettuale e morale dello Studio catanese. E si badi pure che (come molti documenti lo provano) non poche delle lauree che si dicevano di Salerno, o di Pisa o di Bologna, erano invece lauree FALSE. Tanto poteva l'astio degli stessi Siciliani contro il legittimo diritto e il legittimo sviluppo dello Studio di Catania. Le Scuole di leggi civili e di sacri canoni ebbero anch'esse i loro nemici e concorrenti: ma la Scuola medica fu la più perseguitata, stante il diritto preteso dal Protomedico Generale di concedere il *ius exercenti*, e stante le male arti cui ricorreva, e all'appalto perfino del suo privilegio a gente rozza e illetterata, e alla trasmissione di esso, come se fosse un titolo ereditario, alle proprie figliuole anche se nategli da concubine o da prostitute!

Badi adunque colui che vuol giudicare delle cause dell'esodo dei Siciliani dallo Studio catanese, che il suo giudizio non potrà essere accolto da menti serene se non risulterà frutto della conoscenza di tutte le cause che lo provocarono, e massime della risultante dai documenti e dai fatti positivi qui esposti.

A me, se non altro basterà aver tratto dall'oblio un Elenco autentico di Siciliani laureati al Collegio Ippocratico di Salerno alla fine del secolo XVII e al principio del XVIII: e tanto più che so esistere lacune nei registri delle lauree salernitane, di quel tempo che si conservano nel Grande Archivio di Napoli. I confronti e le considerazioni che sopra vi ho fatte faranno piacere ai miei Colleghi, che tanto alto oggi tengono in Sicilia il

primato da secoli acquistatosi dalla antica Scuola medica di Catania che nel secolo XVIII si acquistò fama di primissima nel sud d'Italia mercè l'impulso datole dal grande Tezzano. (1)

V. CASAGRANDI
Professore ordinario di Storia Antica
nella r. Università di Catania.

(1) Al Tezzano, come al Branca, all'Amico, al Blasco di Sant'Angelo, al Bolano, all'Intrigliolo, al De Grossis, al Ramondetta, al Cumia, al Gastone, al Fimia, al Nepita, al Gioeni, al Barbaccia, al Recupero e al Cutelli mancano ancora nell'Atrio Magno dello Studio i ricordi marmorei dovuti ad essi come a veri benemeriti della Scienza nei secoli passati! Ogni Facoltà dovrebbe pensare da sè a compiere verso chi direttamente gli appartiene un tanto vecchio debito di riconoscenza.

INDICE